

Projeto  
Um  
Computador  
por Aluno

**Pesquisas e perspectivas**

**Fábio Ferrentini Sampaio**  
**Marcos da Fonseca Elia**  
(Organizadores)

Promoção:



Realização:



Universidade Federal do Rio de Janeiro



Organização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

Patrocínio:



C.A.P.E.S.



Universidade Federal do Rio de Janeiro

EMC<sup>2</sup>



Apoio:



**PROJETO UM COMPUTADOR POR ALUNO**  
**PESQUISAS E PERSPECTIVAS**

Fábio Ferrentini Sampaio  
Marcos da Fonseca Elia  
(Organizadores)

# PROJETO **UM COMPUTADOR POR ALUNO**

## PESQUISAS E PERSPECTIVAS



RIO DE JANEIRO, RJ  
2012

## **Direitos Autorais e Cópias**

Este livro tem distribuição gratuita e está disponível em site para download de livre acesso, sem custos ([www.nce.ufRJ.br/ginape/livro-prouca](http://www.nce.ufRJ.br/ginape/livro-prouca)). Cópias em papel do livro e dos textos estão autorizadas desde que não tenham propósito comercial e que sejam citados os autores e fontes originais em eventuais reproduções.

## **Colaboradores**

A presente obra *“Projeto Um Computador por Aluno: Pesquisas e perspectivas”* está sendo publicada sob forma de coletânea de textos fornecidos voluntariamente por seus autores. As revisões de forma e conteúdo são de exclusiva responsabilidade dos autores sem compensação financeira, mas mantendo seus direitos autorais, segundo a legislação em vigor.

## **Agradecimentos**

Os Organizadores e autores agradecem à Coordenação Geral do Congresso Brasileiro de Informática na Educação e seus incansáveis colaboradores pelo incentivo, apoio e abertura de espaço na programação para o lançamento público da presente produção bibliográfica.

## **Capa, projeto gráfico e editoração**

José Luiz Stalleiken Martins

---

### Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - CIP

P964 Projeto um computador por aluno: pesquisas e perspectivas / Fábio Ferrentini Sampaio; Marcos da Fonseca Elia (organizadores). – Rio de Janeiro : NCE/UFRJ, 2012.

270 p. ; 23 cm

ISBN: 978-85-61815-02-8

Inclui bibliografias

1. Computador na educação. 2. Tecnologia educacional. I. Sampaio, Fábio Ferrentini. II. Elia, Marcos da Fonseca III. Título

---

# Sumário

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>INTERAÇÃO SOCIAL E TECNOLOGIA NA ESCOLA</b> .....	<b>11</b>
<i>Tamara Tania Cohen Egler e Aldenilson dos Santos Vitorino Costa</i>	
<b>MEMORE – UM AMBIENTE COMPUTACIONAL PARA COLETA E MINERAÇÃO DE DADOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE COMPUTADORES NA EDUCAÇÃO</b> .....	<b>21</b>
<i>Ronaldo Ribeiro Goldschmidt, Isabel Fernandes de Souza</i>	
<b>ANÁLISE DO PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM ATIVIDADES EDUCATIVAS NO ENSINO FUNDAMENTAL NO CONTEXTO DO “PROGRAMA UM COMPUTADOR POR ALUNO” (PROUCA)</b> .....	<b>35</b>
<i>Miriam Struchiner, Tais Rabetti Giannella</i>	
<b>EDUCAÇÃO DIGITAL: FORMANDO COMPETÊNCIAS COMPLETAS ATRAVÉS DO USO DE JOGOS COMPUTACIONAIS</b> .....	<b>45</b>
<i>Carlo Emmanoel T. de Oliveira, Carla Verônica M. Marques, Claudia L. R. Motta</i>	
<b>CAMINHOS DE LEITURA VIRTUAL PELO RS/BRASIL: PROUCA, UNIVERSIDADE E ESCOLAS EM REDE DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO</b> .....	<b>59</b>
<i>Vera Wannmacher Pereira, Ronei Guaresi</i>	
<b>GESTÃO E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ÂMBITO DO PROGRAMA UCA: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS À CONSOLIDAÇÃO DE UMA POLÍTICA PÚBLICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA</b> .....	<b>69</b>
<i>Elisa Maria Quartiero, Mônica Fantin, Maria Helena Bonilla, Nelson De Luca Pretto</i>	
<b>LAPTOP EDUCACIONAL E A EDUCAÇÃO BASEADA NA INVESTIGAÇÃO: DO ESTUDAR FATOS CIENTÍFICOS PARA O FAZER CIÊNCIA</b> .....	<b>79</b>
<i>José Armando Valente, Maria Cecília Martins, Maria Cecília C. Baranuskas</i>	
<b>DESENVOLVIMENTO DE UMA COMUNIDADE VIRTUAL INTERATIVA PARA APLICAÇÃO EM LAPTOPS EDUCACIONAIS</b> .....	<b>91</b>
<i>Marco Hiroshi Naka, Liliam Cristina Caldeira, Marcelina Teruko Fujii Maschio, Jucele França de Alencar Vasconcellos, Antonio Miguel Faustini Zarth, Arlinda Cantero Dorsa, Alessandro Monteiro Carneiro</i>	
<b>PROGRAMA UCA: ENGENHARIAS DIDÁTICAS PARA A APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA NO ENSINO FUNDAMENTAL</b> .....	<b>101</b>
<i>Marcelo Câmara dos Santos, Rogério da Silva Ignácio, Abraão Juvencio de Araujo, José Carlos Alves de Souza, Lúcia de Fátima Durão Ferreira, Marcos André Pereira de Melo</i>	
<b>PESQUISA E PRODUÇÃO DE PROCESSOS E MATERIAIS DIDÁTICOS EM CIÊNCIAS PARA A APLICAÇÃO EM ESCOLAS DO PROUCA</b> .....	<b>113</b>
<i>Márcia Helena Mendonça, Flavia Sant’Anna Rios, Marco Antônio Ferreira Randi, Ruth Janice Guse Schadeck</i>	
<b>ESTUDO DE CASO DA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO “UM COMPUTADOR POR ALUNO” EM RONDÔNIA</b> .....	<b>123</b>
<i>Elizabeth Antônia Leonel de Moraes Martines, Leonir Santos de Souza, Daniele Braga Brasil, Maria Perpétua Ribeiro Lacerda</i>	

<b>PROJETO UM COMPUTADOR POR ALUNO: RELATANDO A CONCEPÇÃO METODOLÓGICA E A EXECUÇÃO DAS OFICINAS DE FORMAÇÃO .....</b>	<b>133</b>
<i>Adriano Canabarro Teixeira, Marco Antônio Sandini Trentin, Betine Diehl Setti</i>	
<b>PESQUISA E AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS INOVADORAS PARA A INCLUSÃO DA ESCOLA NA CULTURA DIGITAL .....</b>	<b>145</b>
<i>Léa da Cruz Fagundes, Daniel de Queiroz Lopes, Carla Beatris Valentini</i>	
<b>LAPTOP NA ESCOLA: UM ESTUDO DA PRODUÇÃO DA IMAGEM COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM.....</b>	<b>157</b>
<i>Maria Cristina da Rosa Fonseca da Silva</i>	
<b>LAPTOPS EDUCACIONAIS: INTERPRETAÇÕES, RECONSTRUÇÕES EPISTEMOLÓGICAS E PROPOSIÇÕES PEDAGÓGICAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES E DOS ALUNOS, NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS .</b>	<b>169</b>
<i>Carlos Alberto Souza e Selma dos Santos Rosa</i>	
<b>REDES SOCIAIS E INTERATIVIDADE: PROJETOS DIDÁTICOS COLABORATIVOS INTERESCOLAS NO PROUCA ALAGOAS .....</b>	<b>179</b>
<i>Luis Paulo Leopoldo Mercado, Fernando Silvio Cavalcante Pimentel</i>	
<b>ROBUCA – INSERÇÃO DA ROBÓTICA EDUCATIVA NO UCA .....</b>	<b>193</b>
<i>Marta Fernanda de Araujo Bibiano, Rogério da Silva Ignácio, Patricia Smith Cavalcante Henrique Braga Foresti, Federico Martin Andrade Bacigalupe</i>	
<b>PROJETO UCA NA CUCA: ROBÓTICA EDUCACIONAL NA SALA DE AULA .....</b>	<b>205</b>
<i>Fábio Ferrentini Sampaio, Marcos da Fonseca Elia</i>	
<b>PROUCA E O PROCESSO DE INCLUSÃO ESCOLAR E SOCIODIGITAL DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIAS.....</b>	<b>215</b>
<i>Lucila Maria Costi Santarosa</i>	
<b>AULAS CONECTADAS? AS PRÁTICAS CURRICULARES NO PROGRAMA UM COMPUTADOR POR ALUNO (PROUCA).....</b>	<b>227</b>
<i>Geovana Mendonça Lunardi Mendes</i>	
<b>ALFABETIZAÇÃO DIGITAL PELO UCA: METODOLOGIA PARA UTILIZAÇÃO DE UM AMBIENTE INTERATIVO.....</b>	<b>237</b>
<i>Sergio Ferreira do Amaral</i>	
<b>ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E PEDAGÓGICA DE RECURSOS DE ACESSIBILIDADE PARA INCLUSÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NO PROUCA .....</b>	<b>245</b>
<i>Gilda Aparecida de Assis, Marilena do Nascimento, Ana Grasielle Dionísio Corrêa, Irene Karaguilla Ficheman, Roseli de Deus Lopes</i>	
<b>O CURRÍCULO DA ESCOLA DO SÉCULO XXI – A INTEGRAÇÃO DAS TIC AO CURRÍCULO: INOVAÇÃO, CONHECIMENTO CIENTÍFICO E APRENDIZAGEM .....</b>	<b>259</b>
<i>Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida, Gilson Oliveira Barreto, Valdirene Gomes dos Santos de Jesus</i>	

## APRESENTAÇÃO

Com satisfação, apresentamos uma coletânea digital de artigos contendo o resumo, objetivos, caracterização da proposta, estágio de desenvolvimento e a equipe de 23 dentre os 28 projetos submetidos ao programa governamental “Um Computador por Aluno – PROUCA”, através do Edital MCT/CNPq/Capes/MEC-SEB nº 76/2010. A lista dos contemplados foi obtida no site do CNPq<sup>1</sup>. É oportuno reproduzir o objetivo e o histórico resumido na parte 1 do edital em tela:

### Objetivo

*“O presente Edital tem por objetivo selecionar propostas para apoio financeiro a projetos que visem contribuir significativamente para o desenvolvimento científico e tecnológico e inovação do País. A proposta de pesquisa deve estar claramente caracterizada como pesquisa científica ou tecnológica ou de inovação e relacionada ao uso de laptop em escolas participantes do Programa Um Computador Por Aluno – PROUCA (Fase II) e deve observar as condições específicas estabelecidas na parte II – REGULAMENTO, anexo a este Edital, que determina os requisitos relativos ao proponente, cronograma, recursos financeiros a serem aplicados nas propostas aprovadas, origem dos recursos, itens financiáveis, prazo de execução dos projetos, critérios de elegibilidade, critérios e parâmetros objetivos de julgamento e demais informações necessárias.”*

### Histórico

*“O Programa Um Computador por Aluno (PROUCA) é uma iniciativa da Presidência da República desenvolvida em conjunto com o Ministério da Educação. Sua finalidade é a de promover a inclusão digital, pedagógica e social mediante a aquisição e a distribuição de computadores portáteis em escolas públicas, em escala piloto de teste e avaliação.”*

---

<sup>1</sup> [http://www.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDetalhada&exibe=exibe&idResultado=47-106-1296&id=47-106-1296](http://www.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDetalhada&exibe=exibe&idResultado=47-106-1296&id=47-106-1296)

---

*“O Programa UCA integra planos, programas e projetos educacionais de tecnologia educacional e inclusão digital, vinculando-se às ações do Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE, do Programa Nacional de Tecnologia Educacional – ProInfo (Decreto nº 6.300, de 12/12/2007) e do Programa Um Computador por Aluno – PROUCA (Lei 12.249, de 14/06/2010).”*

O principal propósito desta publicação digital é disponibilizar artigos de posicionamento contendo informações consolidadas sobre as pesquisas em desenvolvimento, em resposta à iniciativa do governo federal feita pelo referido Edital em atendimento à Lei 12.249 de 14/06/2010, dando-lhes mais visibilidade, poder de difusão e de compartilhamento entre pesquisadores e professores da comunidade de Informática na Educação.

Assim, almeja-se que o caráter informativo e resumido dos artigos permita uma visão sistêmica do conjunto de trabalhos ora em desenvolvimento, mas que por certo irá desautorizar qualquer análise crítico-interpretativa individualizada dos mesmos, sem que haja uma complementação dos dados disponíveis a serem fornecidos pelos respectivos pesquisadores responsáveis, diretamente ou por meio de outras publicações mais técnicas. Contudo, é possível que uma decisão de fazer anuários dessa coletânea, com características e rigor de que se exigem de um artigo científico, venham propiciar esse tipo de análise e, também, uma visão longitudinal individual e coletiva das pesquisas em desenvolvimento.

Note-se que o edital em tela dá destaque a que “A proposta de pesquisa deve estar claramente caracterizada como pesquisa científica ou tecnológica ou de inovação e relacionada ao uso de laptop em escolas participantes do Programa Um Computador Por Aluno – PROUCA (Fase II)”.

Uma inspeção nos resumos dos trabalhos enviados permite registrar que todos os autores procuraram dar um enfoque de pesquisa aplicada aos seus projetos. Permite também classificar os projetos segundo seu foco de interesse principal, embora reconheçamos que, como toda classificação, ela não é única e sempre há margens de sobra para se obter resultados diferentes, posto que se trata de observação de objetos que são complexos na sua concepção e que não poderiam ser objetivados pela interferência de terceiros.

No caso presente, na condição de editores motivados por encontrar uma ordem mais adequada e compreensiva de organização na publicação da coletânea dos 23 trabalhos, empreendemos uma classificação que nos deixou satisfeitos.

Embora todas sejam aplicadas (nenhuma dentre as 23 é teórica!), algumas podem ser classificadas como básica porque têm o propósito de “produzir resultados para fora” e não para serem consumidos necessariamente pelo próprio grupo. Ao contrário, as

demais pesquisas irão produzir resultados de uso imediato pelos respectivos grupos proponentes, sob a forma de um produto (inovação curricular, material didático, aplicativo, etc.), mas diferindo entre si com base no fato que algumas são mais tópicas e outras não.

Assim, estamos propondo uma classificação dos trabalhos segundo três categorias:

1. **Pesquisas básicas.** Formada por sete (7) trabalhos que têm em comum buscar elementos de convicção sobre a adequação e efetividade (quicá eficácia) de uma determinada ideia inovadora ou de uma política pública, de governos nacional ou local, relacionada ao uso do computador na educação.
2. **Pesquisas sobre estratégias, materiais e modelos didáticos.** Formada por oito (8) trabalhos que, como o nome da classe sugere, têm como foco da pesquisa o desenvolvimento, testagem e validação – isolada ou tomada em conjunto – de alguma prática, estratégia, objetos de aprendizagem ou de modelos que envolvam o uso do computador na educação, utilizando-se de referenciais teóricos e/ou aplicativos disponíveis na literatura.
3. **Pesquisas tópicas.** Formada por oito (8) trabalhos, que tratam de um tópico específico, já consolidado na literatura e que se caracterizam também por envolverem diversas ações e metas, muitas das quais poderiam ser usadas para classificá-los em qualquer um dos outros dois tipos. A distribuição dos tópicos foi a seguinte:
  - a. Inovação curricular (2 trabalhos)
  - b. Comunidades de prática educacional (2 trabalhos)
  - c. Educação inclusiva (2 trabalhos)
  - d. Robótica educacional (2 trabalhos)

Poderíamos também organizar os artigos usando como critério a região do país de onde (a IES do autor ou as escolas parceiras) se encontram. Entretanto julgamos melhor fazê-la segundo a classificação baseada no foco principal da pesquisa, mesmo correndo o risco de erros. A tabela resume o resultado das classificações na ordem em que serão apresentados os artigos distribuídos em três seções.

<b>Ordem</b>	<b>UF</b>	<b>Título do Projeto</b>
<b>SEÇÃO 1: Pesquisas básicas</b>		
1	RJ	Interação social e tecnologia na escola
2	RJ	MEMORE – Um Ambiente Computacional para Coleta e Mineração de Dados sobre a Utilização de Computadores na Educação
3	RJ	Análise do Processo de Integração de Tecnologias de Informação e Comunicação em atividades Educativas no Ensino Fundamental no Contexto do “Programa Um Computador por Aluno” (PROUCA)
4	RJ	Educação Digital – Formando Competências Completas Através do Uso de Jogos Computacionais
5	RS	Caminhos de leitura virtual pelo RS/Brasil: PROUCA, universidade e escolas em rede de ensino, pesquisa e extensão
6	SC	Gestão e práticas pedagógicas no âmbito do Programa UCA: desafios e estratégias à consolidação de uma política pública para a Educação Básica
7	SP	Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação: do estudar fatos científicos para o fazer ciência
<b>SEÇÃO 2: Pesquisas sobre estratégias, materiais e modelos didáticos</b>		
8	MS	Desenvolvimento de uma Comunidade Virtual Interativa para Aplicação em Laptops Educacionais
9	PE	Programa UCA: engenharias didáticas para a aprendizagem de álgebra no ensino fundamental
10	PR	Pesquisa e produção de processos e Materiais didáticos em ciências para a aplicação em escolas do PROUCA
11	RO	Estudo de caso da implantação do projeto “Um computador por aluno” em Rondônia
12	RS	Projeto Um Computador por Aluno: Relatando a concepção metodológica e a execução das oficinas de formação
13	RS	Pesquisa e avaliação de práticas inovadoras para a inclusão da escola na cultura digital
14	SC	LAPTOP NA ESCOLA: Um estudo da produção da imagem como estratégia de aprendizagem
15	SC	Laptops educacionais – interpretações, reconstruções epistemológicas e proposições pedagógicas na formação de professores e dos alunos, no ensino de Ciências da Natureza e Matemática
<b>SEÇÃO 3: Pesquisas tópicas</b>		
16	AL	Redes sociais e interatividade: projetos didáticos colaborativos interescolas no PROUCA Alagoas
17	PE	ROBUCA – Inserção da Robótica Educativa no UCA
18	RJ	PROJETO UCA na CUCA: robótica educacional na sala de aula
19	RS	PROUCA e o processo de inclusão escolar e sociodigital de alunos com deficiências
20	SC	Aulas conectadas? As práticas curriculares no programa um computador por aluno (PROUCA)
21	SP	Alfabetização digital pelo UCA: Metodologia para utilização de um ambiente interativo
22	SP	Estudo de Viabilidade Técnica e Pedagógica de Recursos de Acessibilidade para Inclusão de Pessoas com Deficiência no PROUCA
23	SP	O currículo da escola do século XXI: a integração das TIC ao currículo: inovação, conhecimento científico e aprendizagem

Rio, 22 de Outubro de 2012  
Os Editores

# INTERAÇÃO SOCIAL E TECNOLOGIA NA ESCOLA

Tamara Tania Cohen Egler<sup>1</sup>  
Aldenilson dos Santos Vitorino Costa<sup>2</sup>

*Instituto de Planejamento Urbano e Instituto de Geociências – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Edital CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 – Projeto Nº 550397/2011-6*

## Abstract

*The question posed in this article is associated with the effects of technological innovation on the ability to think, communicate and interact in the social world. It is investigating the limits and potential of new technologies to reduce or to enlarge the processes of teaching and learning, both inside and outside school. It is, therefore, to examine the potential and limits of the use of technology in education. Our goal, therefore: to understand and disclose the real effects of public policies on education mediated technologies on training students to understand how they are produced, what are the actual results achieved by the positive and negative PROUCA.*

## Resumo

*A questão proposta no presente artigo esta associada aos efeitos da inovação tecnológica sobre a capacidade de pensar, comunicar e interagir no mundo social. Trata-se de investigar os limites e as potencialidades das novas tecnologias para ampliar ou para reduzir os processos de ensino e aprendizagem, tanto dentro como fora da escola. Trata-se, portanto, de examinar potencialidades e limites do uso de tecnologias na educação básica. Nosso objetivo, portanto: compreender e divulgar os reais efeitos das políticas públicas de educação mediadas por tecnologias sobre a formação dos estudantes, compreender como são produzidas, quais são os reais resultados positivos e negativos alcançados pelo PROUCA.*

---

<sup>1</sup> tamaraegler@gmail.com

<sup>2</sup> alsvcosta@gmail.com

## 1. Introdução

A questão proposta no presente artigo está associada aos efeitos da inovação tecnológica sobre a capacidade de pensar, comunicar e interagir no mundo social. Trata-se de investigar os limites e as potencialidades das novas tecnologias para ampliar ou para reduzir os processos de ensino e aprendizagem, tanto dentro como fora da escola. Trata-se, portanto, de examinar potencialidades e limites do uso de tecnologias na educação básica.

Nessa direção será necessário avançar na produção do conhecimento observando as várias dimensões do objeto. Para avançar nesse desafio proposto para a investigação, é preciso examinar quatro pontos:

- Política pública de tecnologia para a educação
- Tecnologia e transformação do ensino e aprendizagem
- Subjetivação do conhecimento com tecnologia
- Rede e democracia na escola

O que revela a complexidade do objeto proposto para análise e a necessidade de levar adiante a investigação, na transversalidade das disciplinas, das instituições e dos pesquisadores.

Nosso objetivo, portanto: compreender e divulgar os reais efeitos das políticas públicas de educação mediadas por tecnologias sobre a formação dos estudantes, compreender como são produzidas, quais são os reais resultados positivos e negativos alcançados pelo PROUCA.

Quais são as potencialidades e os limites no uso de tecnologias para a educação básica?

Como podemos pensar uma rede sociotécnicas focada na reflexão sobre as tecnologias da educação?

## 2. PROUCA – Política Pública Governamental

O PROUCA é uma iniciativa da Presidência da República, coordenada em conjunto com o Ministério da Educação (MEC), tem por objetivo promover a inclusão digital dos estudantes e de suas famílias, mediante a distribuição de computadores portáteis, conhecidos por laptops, em escolas públicas da rede de educação básica. Além dos equipamentos, o Ministério está promovendo a instalação de banda larga e infra-estrutura

de rede sem fio para os estabelecimentos de ensino participantes, além da capacitação dos professores para uso do equipamento e utilização dessa tecnologia no processo pedagógico escolar.

É inspirado na experiência internacional de Um para Um, ou seja, um computador para cada aluno como condição ideal para viabilizar a imersão tecnológica necessária à consecução dos objetivos dos projetos, que vão do incremento futuro da competitividade econômica regional, à melhoria dos resultados acadêmicos dos estudantes, como a iniciativa levada a cabo pelo estado do Texas, nos Estados Unidos. Essa política tem por princípio a inserção e disseminação das tecnologias de informação e comunicação – TICs à cultura escolar.

O financiamento do programa prevê a aplicação de 600 milhões de reais do BNDES, com esses incentivos financeiros Estados e municípios poderão comprar notebooks a preços mais baixos para uso nas suas escolas, cada computador deverá custar em torno de 550 reais, o que possibilita a aquisição de 1,2 milhão de máquinas. A estratégia do MEC é instalar a infra-estrutura de acesso à internet sem fio, na medida em que os computadores são entregues na escola. Nessa fase, o programa está sendo instalado em 227 municípios e o objetivo é capacitar 6.650 professores (BRASIL, 2011).

No laboratório que coordenamos no IPPUR, foi possível fazer a pesquisa sobre Pirai Digital, um programa da prefeitura que tinha por objetivo transformar a educação, saúde e administração municipal pelo uso de tecnologias de informação e comunicação. Quando foi possível analisar os resultados alcançados pela política (Egler, 2010). Particularmente e no que se refere à educação, esse programa foi implantado no CIEP 477 – Profa. Rosa da Conceição Guedes, no distrito de Arrozal, em Pirai, em 2007. Quando foram distribuídos 400 laptops para os estudantes. A chegada do laptop “Classmate PC” promoveu mudanças no dia a dia da sala de aula de professores e alunos, transformado na cultura pedagógica da escola. A partir do pressuposto que o computador poderia ser uma ferramenta para ampliar os processos de ensino e aprendizagem, a Internet entra na sala de aula para ampliar as possibilidades de acessibilidade ao conhecimento e renovar as possibilidades de apropriação do conhecimento pelos novos meios de comunicação digital.

Segundo a coordenadora do projeto de Pirai Digital, a Profa. Maria Helena Horta, as crianças normalmente encontram uma sala de aula ultrapassada, e a taxa de evasão só aumenta se nada é feito no sentido de mudar o paradigma da educação. Na experiência em Pirai, foi possível observar mobilidade, interatividade, inovação, compartilhamento, construção e colaboração. Essa política pública triplicou o número de alunos na escola, aumentou em mais de 100% o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB que saltou de 2,2 para 4,8 nesse período. Ao mesmo tempo, informa a professora e coordenadora do programa em Pirai, como as tecnologias de informação e comunicação (TICs), exercem um papel importante na melhoria do processo

de ensino-aprendizagem, não só como ferramenta que ajuda a repensar o papel das escolas, mas como uma nova linguagem (BRASIL, 2011). São muito importantes os resultados alcançados pelo programa UCA. Portanto, verifica-se que aconteceu tanto uma melhora promovida pela gestão da escola, como pelo esforço da comunidade escolar, que permitiu um salto quantitativo e qualitativo do nível de ensino desta escola.

Na análise desse programa foi possível observar novas necessidades, como: diversificar o planejamento das aulas, pesquisar na Internet o conteúdo da disciplina, ampliar as informações e fontes de conhecimento. A constante atualização dos professores, exigida pela inserção de um recurso tecnológico tão dinâmico em sua rotina de trabalho, se constitui em desafio no aprimoramento e revisão dos conteúdos disciplinares e promove desafios para repensar a forma de ensinar.

Ao mesmo tempo foi possível observar a redefinição do papel do professor quando passa a ser um mais orientador do que um especialista. Quando são produzidos questões e questionamentos de maneira conjunta, sobre o conteúdo do site, através da leitura crítica das informações; a comparação entre dados de sites diferentes; o trabalho de estimular a suspeita sobre a veracidade das informações, a avaliação dos resultados das pesquisas realizadas pelos estudantes. Sendo os desafios propostos aos estudantes voltados para a busca da informação e da sua compreensão.

Portanto, é relevante ressaltar que o projeto também desperta o sentimento de trabalho em equipe, imprescindível no mundo de hoje, a conscientização do “aprender” sempre e em qualquer idade, incentiva a auto-estima do indivíduo incluindo-o no mercado de trabalho, distanciado dos caminhos à que levam a violência, como meio de sobrevivência e inserido numa sociedade inclusiva e justa.

Podemos citar um grande número de experiências que estão acontecendo em diferentes escolas e que podem e deverão ser objeto de nossa investigação. Por exemplo, vejamos o relato da professora Vera Lúcia Silva Magalhães, de língua portuguesa. Ela informa como os alunos do 3º ano do Ensino Médio do CIEP BRIZOLÃO 175 – José Lins do Rego, em São João de Meriti, utilizaram as TICS. O exercício se realizou através de um *webquest*, atividade de pesquisa orientada, que apresentou um desempenho organizacional e que teve por objetivo oferecer ao professor uma metodologia diferenciada e motivadora para a condução dos conhecimentos a serem repassados.

Essa experiência consistiu em uma página muito simples construída pelo professor, inserida de alguns links (estruturas) os quais direcionam os alunos durante todo o percurso da pesquisa. É composta pelos seguintes elementos: texto identificando o assunto da pesquisa, processamento da informação, processo a percorrer, identificação de fontes de pesquisa, critérios de avaliação individual e em grupo, objetivo, incentivo, motivação e elogios. As experiências realizadas pelos estudantes, foi revisada, finalizada e colocada em rede (MAGALHÃES, 2011).

Os objetivos eram: oferecer aos alunos a oportunidade de utilizarem o computador no seu processo de aprendizagem, incentivar os alunos a se interessarem por Literatura de maneira agradável, inserir o uso do computador na condução do conhecimento, como ferramenta de trabalho do professor, promover a inclusão digital, informar aos alunos a utilidade indescritível do computador, não só para atividades lúdicas, mas também para o acesso às informações necessárias ao seu crescimento intelectual, social e moral (MAGALHÃES, 2011).

A conclusão da professora Vera Lucia Magalhães (2011) nos revela a importância do processo quando ela atesta que ocorreu importante interesse pela disciplina por parte dos estudantes, ao utilizarem essa ferramenta bastante atrativa e estimulante através do computador, evidenciando a afeição por novos modos de aprender. Os alunos não tiveram dificuldades em realizar as atividades, mesmo sendo “marinheiros de primeira viagem”, a identificação com essa nova forma de atuar na própria aprendizagem foi imediata, revelando então, a necessidade do uso cada vez mais constante dos recursos pedagógicos e didáticos oferecidos pelo computador, associados aos já utilizados. O que a ampliação do interesse dos alunos no conteúdo da disciplina a sua atualização como professora, pela mediação do aprendizado com tecnologias e adequação do ensino-aprendizado ao mundo atual. Esse processo pode ser lido no site construído pela disciplina [www.migre.me/1dq8W](http://www.migre.me/1dq8W).

Tendo em vista a grande defasagem e baixo índice de aprendizagem, e também a acentuada constatação de evasão escolar, nos indicadores da educação no Brasil. A avaliação do programa UCA, e de outras experiências no uso de computadores, para o bem e para o mal, pode se constituir em uma análise que possibilita perceber a contribuição da política de inclusão digital nas escolas, para ampliar as oportunidades de estudar, promovendo a acessibilidade à população carente de escolaridade, conhecimento e inclusão social.

O desafio é filtrar experiências mais representativas e fazer uma avaliação dos seus limites e potencialidades para propor estratégias alternativas para a melhoria da educação. Compreendemos o edital como uma oportunidade aberta para a participação de pesquisadores no aprimoramento da política.

Os resultados alcançados pela pesquisa: “E: democracia: inovação social nas políticas públicas” que compõem o programa Cientista do nosso Estado da Faperj, nos mobilizam e nos estimulam a dar continuidade à pesquisa aqui proposta, para examinar os resultados alcançados com as diferentes experiências que estão sendo levadas adiante pelas escolas que participam da política.

Sendo nosso objetivo construir analiticamente um mosaico de escolas que representem o universo examinado, conhecemos a complexidade do objeto proposto, interessa examinar a heterogeneidade das variáveis que podem ser observadas. O ponto de partida tem por objetivo reconhecer escolas ricas e pobres, bem localizadas e mal

localizadas, com rendimentos acadêmicos satisfatórios e insatisfatórios, para encontrar uma análise que nos possibilite conhecer a complexidade do objeto, e propor estratégias de ação que permitam a acessibilidade e apropriação de tecnologias para a educação e as possibilidades de produzir transversalidade de experiências e de saberes entre os diferentes atores que participam da rede proposta.

### 3. Escola, Tecnologia e Rede Sociotécnica

Para avançar nessa análise será importante reconhecer o debate do campo. É preciso encontrar na literatura conceitos que iluminam a percepção da complexidade examinada. No debate do campo podemos ler dois posicionamentos: um que reconhece o limite no uso de tecnologias para a educação e outro que valoriza a nova ordem pedagógica, dadas pelas mudanças na acessibilidade a informação e à comunicação. Quando se considera que os impulsos de informação e comunicação são vetores que condensam novas formas de acesso ao conhecimento e transformam a cultura da nação.

Na primeira formulação se considera que as novas tecnologias transformam o modelo de desenvolvimento, por que observamos a intensificação das interligações entre os diferentes campos, escalas e estratégias da ação social o que permite a ampliação de oportunidades de vida e de trabalho, diversificação da complexidade social e a transversalidade entre campos. No outro lado do debate, mais pessimista, se considera que a tecnologia coloca sérios limites ao desenvolvimento, na medida em que individualiza e rompe com os vínculos de socialização do tecido social conduzindo para o ser esgarçamento ampliação da violência. Entre o bem e o mal, a pesquisa aqui proposta tem por objetivo fazer aparecer a realidade e analisar, sem conhecimento pré-concebido, e livre de posicionamentos ideológicos, a diversidade de situações, para que possamos conhecer onde é possível operar com o uso de tecnológicas e quando devemos nos precaver de sua utilização.

As redes sociotécnicas têm duas dimensões uma física de natureza técnica e a outra social de natureza comunicativa e concretude imaterial. O primeiro inclui práticas políticas, relações sociais e processos de informação. O segundo consiste dos meios automatizados como: máquinas, computadores, redes de comunicação, que interligam os elementos do subsistema social.

Na literatura política podemos identificar duas formas de interpretar os processos que conduzem para a formação da coesão social. Uma primeira que identifica o Estado como ator que tem o poder de orquestrar o espaço comum, por delegação e representação (CARNOY, 1986). O desafio posto é olhar para a realidade da educação, onde o importante é tratar das coisas e da criatividade das pessoas que compõem a cotidiano Para entender essa *cola* que reúne o singular no plural, se atribui à uma instancia

superior, a capacidade de produzir práticas políticas para a produção de processos coletivos que por sua vez, permitem a aglomeração das partes que formam a totalidade mais complexa. A segunda interpretação está associada ao reconhecimento da ação do sujeito criativo, lido como ator responsável pela ação que faz a transformação do espaço social (LEFEBVRE, 1984). Nessa interpretação se considera que os sujeitos criativos têm a possibilidade de orquestrar processos que atuam no sentido de transformar as condições da existência coletiva. Quer dizer a primeira aposta nas instituições políticas, segunda aposta nas energias práticas da existência cotidiana nas escolas.

Foi Norbert Elias (1994) quem percebeu em 1939, o papel das redes de funções nas relações que se estabelecem entre indivíduo e sociedade. Essa rede de funções pelas quais as pessoas estão ligadas entre si tem suas leis próprias, e se constituem na rede autônoma de relações que se estabelecem entre as pessoas e que chamamos de sociedade. Ao dissecar as partes para entender o todo ele percebe como a rede de funções, no interior das associações humanas, é invisível e altamente complexa e se organiza em torno de objetivos que são compartilhados. Elas têm peso e leis próprias, se constituem como unidades menores que compõem as maiores através de suas inter-relações

Mais recentemente, o importante estudo de Steven Johnson (2003) sobre as teorias da auto-organização tem por objeto de investigação os fenômenos que associam os elementos com as partes. Para tanto, examina o fungo *Dictyostelium discoideum* que tem uma capacidade de existir de forma isolada e coletiva. O fato é que suas células se aglomeram e se separam de acordo com o contexto do mundo exterior, quando o ambiente é hostil, elas se separam, e quando o ambiente é mais favorável elas se unem e formam um único organismo.

Para avançar na teoria ele examina as relações que se estabelecem entre aqueles que atribuem o poder para *os de cima* e aqueles que o reconhecem o poder *nos de baixo*. A primeira reconhece nas lideranças a capacidade de produzir o mundo comum, e as segundas reconhecem nos indivíduos a capacidade de produzir o coletivo. O que produz uma forma de organização social que delega à uma instância superior a gestão do espaço coletivo. Está associada à uma concepção em que a proteção do interesse social sobre o individual passa pela instalação de uma liderança superior, para quem se delega a responsabilidade de manter o equilíbrio da totalidade do mundo social. Essa hipótese que considera necessária a liderança para a formação do coletivo reina até hoje, quando é muito difícil para as pessoas pensarem em termos de fenômenos coletivos (JOHNSON, 2003).

Na sua pesquisa transdisciplinar ele vai encontrar em estudos da biologia, da *espaçologia*<sup>3</sup> e da tecnologia elementos que fundamentam sua análise e revelam como esse fenômeno pode ser lido na biologia das formigas, na estruturação das cidades e criação de softwares. Em que o essencial da análise é encontrar um padrão que unifica

<sup>3</sup> Como proposto por Milton Santos

os diferentes sistemas examinados, onde é possível demonstrar que as estruturas se constituem por um processo que produz relações que emanam de baixo para cima que e denomina de emergência.

A emergência está associada ao significado, imanente da evolução dos sistemas, emergir é fazer aparecer o que está *em baixo* para ocupar uma posição *em cima*. Os resultados alcançados pela sua pesquisa revelam como os comportamentos emergentes ficam mais inteligentes com o tempo e reagem de forma mais positiva às necessidades mutantes do seu ambiente (JOHNSON, 2003).

Essa importante contribuição conduz a nossa reflexão a entender as leis da emergência no processo de produção e de apropriação do conhecimento para a educação básica, no contexto da sociedade da informação e da comunicação. São esses os fundamentos teóricos que sustentam a proposta de produção de uma rede para a democratização da educação fundamental.

Além da dimensão social, é preciso considerar a gestão tecnológica da rede, seus sistemas para gestão de comunidades virtuais consistem em artefatos indispensáveis para a sociedade moderna, muitos deles estando entre as criações mais complexas já projetadas e construídas. Estes sistemas atendem aos mais diversos domínios, tais como educação e experimentação e, em se tratando da rede mundial de computadores, possuem forte aplicação para a gestão de conteúdo na Web. Entre os diversos tipos destes sistemas, destacam-se sistemas de *groupware*, apoio ao trabalho cooperativo e colaborativo, de gestão de conhecimento, de armazenamento e recuperação de conhecimento e de *workflow* e de planejamento e controle do fluxo de trabalho. Assim, o projeto e desenvolvimento de sistemas para gestão de comunidades e de conteúdo na Web correspondem a um elemento fundamental para a organização de pesquisa e prática para as redes sociotécnicas na educação básica.

Diante disso, executar atividades como desenvolver, manter e gerenciar tais sistemas se torna essencial, de modo que um bom conhecimento de fundamentos de Engenharia de Software e de infra-estruturas tecnológicas sólidas é requerido para maximizar os resultados obtidos após a sua implantação, mas também a qualidade dos produtos de software e dos serviços relacionados.

Os sistemas para gestão de conteúdo na Web têm características dos três tipos supracitados. As principais soluções de gestão de conteúdo Web começaram com os grandes portais de Internet. Apesar das peculiaridades dos domínios sobre os quais esses portais são desenvolvidos, eles possuem funcionalidades semelhantes, tais como primar pela velocidade de publicação, suportar grandes volumes tanto de publicações como de acessos, permitir comunicação e coordenação de atividades e artefatos etc. Por exemplo, a construção destes sistemas voltados para o domínio de educação e de experimentação tem como objetivo organizar um repositório de informações sobre estudos em educação, a fim de gerar uma base de experiência sobre aspectos que

permeiam o processo de ensino e aprendizagem em um ramo do conhecimento, como por exemplo: Língua Portuguesa, Química, Matemática, Biologia e outros. Além de fornecer um mecanismo para recuperação de relatos de experiências, no que se refere á experiências bem e mal sucedidas limitações, objetos de aprendizagem, e pesquisas realizadas. Por sua vez, o desenvolvimento de um sistema para gestão de experimentos científicos, realizados de forma colaborativa, distribuída e especializada, pode contribuir para a maturidade dos diferentes campos do conhecimento, desde que configurados e instanciados segundo as características de cada contexto.

Entre as tecnologias que apóiam o projeto e desenvolvimento desses sistemas, estão aquelas que oferecem suporte ao gerenciamento de conteúdos de interesse como: artigos, notícias, envio de mensagens, salas de chat, fórum, publicação de pesquisas de opinião. Dessa forma, alguns tipos de tecnologias podem ser explorados, como as ferramentas que possuem um conjunto de funcionalidades pré-fabricadas, voltadas para usuários que não possuem conhecimentos avançados sobre linguagens de programação, tais como os ambientes Moodle e Joomla.

#### 4. Considerações Finais

Esse artigo nasce da importância de se estudar a instituição publica e seus programas de ação, ao invés de fazer considerações meramente teóricas sobre o uso de tecnologias na educação. O que se deseja é fazer avançar a produção do conhecimento que se proponha a interrogar sobre os programas, atores, processos e fatos que fazem o acontecer da política publica um computador por aluno.

Para fazer o debate teórico será necessário estar sempre alerta para ampliar a família de conceitos e fazer a pesquisa empírica, para produzir uma análise criativa. O avanço na formulação da metodologia é necessário valorizar a diversidade e reconhecer teorias, processos e procedimentos para a formulação do método proposto. Para alcançar resultados positivos de pesquisa, é necessário produzir um pensamento teórico formado pelo estabelecimento de uma *família de conceitos*,<sup>4</sup> para iluminar e dar significado à complexidade dos fenômenos em processo de observação. Para tanto propomos diversidade de métodos, como condição necessária ao levantamento de dados e informações empíricas (EGLER, 2007).

Na modernidade a organização do conhecimento foi realizada pela divisão das disciplinas, assim na área de ciências humanas elas se desdobram em campos que lutam pela direito de enunciação do discurso. Por isso, cada disciplina chama para seu domínio político a responsabilidade de interpretação do real. Na contemporaneidade, com o desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação, a produção do conhecimento pode ser organizada por objeto e campo, para usar as categorias

---

<sup>4</sup> *Ibidem*

propostas por Bourdieu (1989, 2007). Essa organização do conhecimento exige a multidisciplinaridade, é essa a proposta metodológica que sustenta a decoupage do nosso objeto.

Trata-se de reunir na transversalidade das disciplinas, das instituições e da experiência acumulada uma rede de: pesquisadores, docentes, gestores e estudantes dedicados a fazer análises e trocar experiências de ensino e pesquisa, e difundir para as escolas as possibilidades de ensino e aprendizagem associadas ao uso de tecnologias na sala de aula e na rede democracia na escola.

## 5. Referências

BOURDIEU, P. O poder simbólico. R.J.: Bertrand, 1998

\_\_\_\_\_. A distinção. Crítica social do julgamento. São Paulo: EDUSP; Porto Alegre: Zouk, 2007.

BRASIL, Ana Carolina – Relatório de pesquisa: Origens do Programa UCA, apresentado à pesquisa Políticas Públicas para Tecnologias da Educação do Laboratório Estado, Sociedade, tecnologia e espaço, do IPPUR/UFRJ, Rio de Janeiro, 2011.

EGLER, Tamara Tânia Cohen. E:democracia Inovação social nas políticas públicas Relatório de pesquisa apresentado ao programa cientista do da Faperj, Rio de Janeiro, IPPUR/UFRJ, 2008.

EGLER, Tamara Tânia Cohen *Ciberpólis: redes no governo da cidade*, Rio de Janeiro: 7Letras, 2007.

ELIAS, Norbert, A sociedade dos indivíduos, Jorge Zahar, 2003.

JOHNSON, Steven. Emergência. A dinâmica das redes em formigas, cérebros, cidades e software, Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor, 2003.

MAGALHÃES, 2011, Vera Lucia – Relato sobre desenvolvimento de experiência na disciplina de Língua Portuguesa, apresentado à pesquisa Políticas Públicas para Tecnologias da Educação do Laboratório Estado, Sociedade, tecnologia e espaço, do IPPUR/UFRJ, Rio de Janeiro, 2011.

# MEMORE – UM AMBIENTE COMPUTACIONAL PARA COLETA E MINERAÇÃO DE DADOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE COMPUTADORES NA EDUCAÇÃO

Ronaldo Ribeiro Goldschmidt  
Isabel Fernandes de Souza<sup>1</sup>

Núcleo de Pesquisa em Computação Aplicada, Departamento de Tecnologias e Linguagens, Instituto  
Multidisciplinar, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,  
Av. Governador Roberto Silveira, s/n, Nova Iguaçu/RJ  
Edital CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 – Projeto Nº 550370/2011-0

## Abstract

*Called UCA, Brazil's version of the 'One Laptop per Child' program does not have tools that help managers monitor, understand and evaluate which curricular and extra-curricular activities have been developed with the distributed laptops. Therefore, this chapter aims to present MEMORE, a computational environment that provides management information about the use of laptops in UCA's context. Teachers and administrators can take such information into consideration in order to evaluate and improve educational policies and pedagogical practices in schools. Technical information about such environment and preliminary results which illustrate the potential of MEMORE are described in detail.*

## Resumo

*O projeto 'Um Computador por Aluno' (UCA) carece de instrumentos que permitam às instâncias gestoras conhecer, acompanhar e avaliar ações pedagógicas vinculadas à utilização dos laptops em sala de aula e em atividades extraclasse. Diante desse cenário, este capítulo tem como objetivo apresentar o MEMORE, um ambiente computacional que está sendo concebido de forma a prover informações gerenciais a respeito de como os laptops da iniciativa UCA têm sido utilizados pelos beneficiários do programa. Tais informações podem ser utilizadas por docentes e gestores para apoiar a avaliação e o aprimoramento de políticas educacionais e práticas pedagógicas nas escolas. Dados técnicos sobre o ambiente, assim como resultados preliminares que ilustram o potencial do ambiente proposto encontram-se expostos em detalhe.*

---

<sup>1</sup> projeto.memore@gmail.com

## 1. Introdução

Os constantes avanços das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) têm proporcionado diferentes recursos computacionais com aplicação prática e robusta em diversos segmentos da Sociedade (CASTELLS, 2009), (LAURINDO, 2008). Em particular, a utilização do computador como ferramenta educacional é um tema de grande relevância e que tem sido objeto de pesquisa multidisciplinar envolvendo prioritariamente as áreas da Educação e da Computação (TAJRA, 2008).

Neste contexto, o governo federal brasileiro lançou, inicialmente, o Projeto *Um Computador por Aluno* (UCA) e, em seguida, o *Programa Um Computador por Aluno* (PROUCA). Ambos vêm promovendo a implantação de *laptops* de baixo custo para uso educacional nas escolas como estímulo à inclusão digital de discentes, docentes e gestores [Meneses 2011]. Visando a simplificação do texto, as duas iniciativas serão referenciadas indistintamente ao longo deste capítulo pela sigla PROUCA, e correspondem à versão brasileira do Programa *One Laptop per Child* (OLPC), originalmente desenvolvido por pesquisadores do Laboratório de Mídias do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT).

Segundo Hansen et al. (2012) são raras as iniciativas de investigação dos resultados obtidos a partir de programas voltados à distribuição de laptops de baixo custo a crianças e jovens nos diversos países do mundo. Nugroho e Longsdale (2010) reportam que tais programas, incluindo o PROUCA brasileiro, concentram suas avaliações em estudos de caso específicos cujas coletas de dados para análise, quando existem, são pontuais e isoladas, inviabilizando um acompanhamento de longo prazo. Em muitos casos, existe pouca documentação formal disponível sobre as avaliações realizadas. Com exceção de planilhas eletrônicas e enquetes via web, em nenhum dos programas retratados por Nugroho e Longsdale (2010) foi possível identificar a existência de ferramentas informatizadas que proporcionassem apoio à captação contínua, ao armazenamento centralizado e à análise de longo prazo de dados provenientes da utilização dos computadores fornecidos aos estudantes.

Assim sendo, o presente capítulo tem como objetivo apresentar um ambiente computacional denominado Mecanismo de Monitoramento Remoto (MEMORE) que está sendo concebido para fornecer, em uma perspectiva pedagógica, informações gerenciais sobre a utilização dos *laptops* disponibilizados pelo PROUCA. O MEMORE é capaz de coletar e consolidar continuamente dados acerca do uso de dispositivos computacionais nas escolas. Também oferece funcionalidades voltadas à busca de padrões e informações sobre comportamentos de utilização de computadores e práticas pedagógicas que possam apoiar: a) o estudo da complexidade e amplitude do PROUCA; b) a definição de estratégias e políticas educacionais nacionais, regionais e locais baseadas no uso das TIC.

Este texto encontra-se organizado em mais quatro seções. A seção 2 apresenta a modelagem de algumas das principais funcionalidades disponibilizadas pelo MEMORE. A seção 3 descreve os experimentos preliminares realizados e alguns dos principais resultados obtidos com o projeto até o momento. Considerações finais sobre o trabalho, assim como perspectivas de ações futuras, estão indicadas na seção 4.

## 2. Ambiente Proposto

### 2.1. Modelagem

O Mecanismo de Monitoramento Remoto (MEMORE) tem como objetivo oferecer apoio informatizado ao processo de captação e análise – sob uma perspectiva pedagógica – de dados acerca da utilização de computadores nas escolas. Para tanto, o ambiente vem sendo modelado com base em técnicas de Engenharia de Software (PAULA FILHO, 2005), Inteligência Artificial (RUSSELL E NORVIG, 2004) e Mineração de Dados (GOLDSCHMIDT e PASSOS, 2005). A figura 1 apresenta uma visão geral simplificada do diagrama de casos de uso (PAULA FILHO, 2005) do MEMORE, destacando algumas das principais funcionalidades oferecidas pelo ambiente.

São atores/usuários do MEMORE: (a) Beneficiários do programa que são discentes e docentes contemplados com *laptops* fornecidos pelo PROUCA; (b) Diretores das escolas e demais gestores educacionais envolvidos no programa; (c) Analistas de dados que são capacitados a aplicar técnicas e algoritmos de mineração sobre as informações captadas e centralizadas pelo MEMORE; (d) Visitantes são pessoas não vinculadas oficialmente ao PROUCA, mas que têm interesse em conhecer práticas e resultados gerados pelo programa.

Uma das mais importantes funcionalidades do MEMORE, o caso de uso “Descrever Projeto de Aprendizagem” permite ao docente informar e atualizar detalhes sobre o planejamento e a execução de projetos de aprendizagem desenvolvidos por ele em sua prática pedagógica. Projetos de aprendizagem contêm, dentre outras, informações sobre objetivos estabelecidos, atividades planejadas e desenvolvidas, recursos utilizados e produtos gerados. Sempre que considerar oportuno, o docente pode utilizar o caso de uso “Publicar Projeto de Aprendizagem” a fim de socializar com os demais usuários do MEMORE informações e resultados gerados com a execução de cada projeto sob sua responsabilidade. Uma vez publicados, os projetos ficam disponíveis para serem consultados, por meio do caso de uso “Visualizar Projeto de Aprendizagem”, por todos os usuários do ambiente, incluindo visitantes.

O caso de uso “Monitorar Utilização” tem como objetivos capturar e transmitir informações sobre o uso de cada *laptop* por seu responsável, identificando aplicativos

acessados e detalhes de sua utilização (por exemplo, o histórico de *websites* visitados). O referido caso de uso subdivide-se em dois outros:

- O caso de uso “Coletar Dados” é realizado por um agente de software puramente reativo (RUSSELL e NORVIG, 2004) denominado agente de coleta de dados. Instalado em cada *laptop*, este agente percebe o momento em que cada software é iniciado e finalizado a fim de registrar a data e a hora do respectivo evento. Para desempenhar sua função, este agente precisa conhecer a relação dos *softwares* a serem monitorados que foram selecionados pela escola. No encerramento de cada *software* monitorado, o agente de coleta de dados interage com o usuário do *laptop*. Sempre que a utilização tenha sido para fins acadêmicos, o agente indaga, por exemplo, sobre as disciplinas envolvidas, o tipo de atividade realizada, a forma de trabalho (individual ou em grupo) e o local de utilização do *laptop*.
- Conforme o próprio nome sugere, o caso de uso denominado “Transferir Dados” tem como objetivo transportar as informações coletadas em cada *laptop* para um banco de dados central, denominado central de análise. De forma análoga ao caso de uso anterior, a transferência de dados é realizada por um agente de software puramente reativo [RUSSELL e NORVIG, 2004]. Instalado em cada *laptop*, este agente monitora o conteúdo de uma pasta previamente especificada. Sempre que determinadas condições (tais como: volume mínimo de informações coletadas e disponibilidade de acesso à *internet*) são atendidas, o agente transfere o conteúdo da pasta para a central de análise.

O caso de uso “Avaliar PROUCA” permite ao beneficiário, discente ou docente, relatar periodicamente, por meio de questionários específicos, suas experiências com a utilização do *laptop*, assim como sua opinião acerca do andamento do PROUCA. O “Responder Questionário Socioeconômico” tem funcionalidade semelhante. Nele, docentes e discentes informam detalhes que possibilitem aos gestores educacionais conhecer o perfil socioeconômico dos beneficiários dos computadores. Este questionário inclui perguntas tais como: a faixa de renda familiar, tipo de residência e o seu número de cômodos, dentre outros.

Inspirado em (FONSECA, 2011), o caso de uso “Relatar Situação Operacional da Escola” permite ao diretor descrever periódica e continuamente, por meio de um questionário específico, as condições operacionais de sua escola diante do PROUCA. Abrange questões de infraestrutura necessárias ao funcionamento do programa na escola, tais como: situação da rede elétrica, da rede de dados, da segurança, do treinamento de docentes, entre outros.

A funcionalidade “Analisar Dados” tem como objetivo permitir consultas, visualizações e estudos sobre as informações coletadas junto aos *laptops*. Envolve técnicas de mineração de dados e de inteligência artificial na construção de relatórios gerenciais. Tais relatórios se propõem a auxiliar docentes e gestores educacionais na análise e interpretação das informações sob uma ótica pedagógica.

O caso de uso “Visualizar Resultados Obtidos” proporciona aos gestores educacionais acesso aos relatórios produzidos pelo sistema. Como a arquitetura do MEMORE permite a sua replicação e a sua implantação nas diversas escolas vinculadas ao PROUCA, o ambiente proporciona uma integração incremental e gradual de informações provenientes de diferentes contextos geográficos. Assim, entre os relatórios gerados pelo sistema, podem ser citados: (a) Estatísticas de utilização dos *laptops* por discentes e docentes tais como programas e sites mais acessados, frequência e tempo médios de uso, mobilidade, formação de redes de relacionamento, dentre outras; (b) Conhecimento do perfil socioeconômico dos usuários dos *laptops*; (c) Cruzamento da taxa de evasão ao longo do tempo com a frequência de utilização dos recursos proporcionados pelos computadores; (d) Confrontação das informações anteriores (de forma isolada ou conjugada) com o desempenho da escola (IDEB) e/ou com as práticas pedagógicas das turmas/disciplinas das diferentes escolas; (e) Informações que poderão ser identificadas por meio de um processo contínuo de mineração (análise) de dados proporcionado pelo MEMORE.

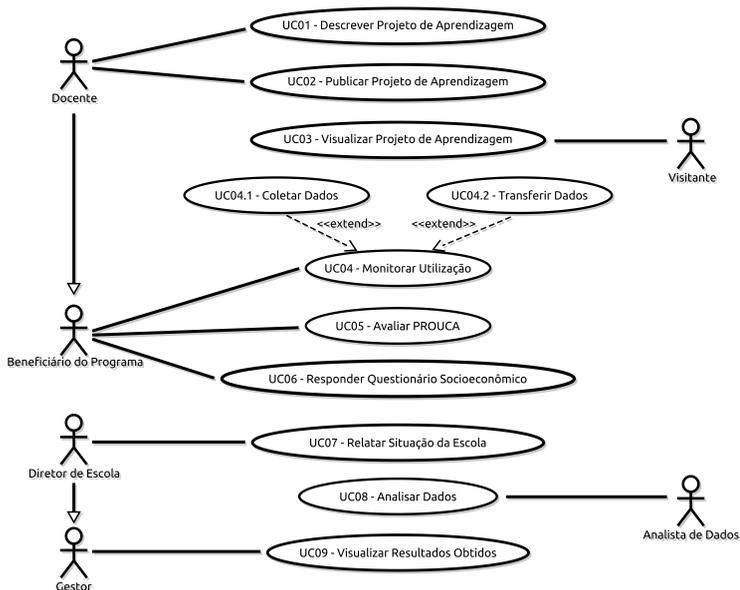


Figura 1 – Diagrama Funcional do MEMORE – Visão Simplificada

### 2.3. Protótipo

As tecnologias utilizadas no desenvolvimento do protótipo apresentado na seção anterior foram: PHP (DALL’OGLIO, 2007), C (KERNIGHAN, 1984) (SCHILDT, 1996), Python (SUMMERFIELD, 2007), Bash (COSTA, 2010) e PostgreSQL (GONZAGA, 2007).

A figura 2 apresenta uma interface parcial do MEMORE por meio da qual ocorre a interação entre beneficiários do tipo discente e o agente de coleta de dados.

The figure shows two screenshots of the MEMORE interface. The top screenshot displays a survey form with the following sections:

- Header: "Você utilizou o laptop por 0 horas e 44 minutos. Durante esse tempo,"
- Navigation: "Parte 1", "Parte 2", "Parte 3" (Parte 1 is selected)
- Section 1: "1- Você desenvolveu:" with checkboxes for "Atividades escolares", "Atividades de lazer", and "Outras atividades".
- Section 2: "2- Quais foram as disciplinas envolvidas?" with checkboxes for "Língua Portuguesa", "Matemática", "Ciências", "Historia", "Geografia", "Inglês", "Artes", "Educação Física", "Espanhol", and "Outras".
- Section 3: "3- Quais tipos de atividade você realizou?" with checkboxes for "Aula Passeio", "Correção de Tarefas", "Elaboração de Projeto de Aprendizagem", "Elaboração de Prova", "Excursão Cultural", "Leitura", "Palestra", "Participação em Coselho de Classe", "Pesquisa", and "Produção de Material (Texto, Vídeo, etc)".
- Buttons: "Salvar" and "Próximo ->"

The bottom screenshot displays a survey form with the following sections:

- Header: "Você utilizou o laptop por 0 horas e 44 minutos. Durante esse tempo,"
- Navigation: "Parte 1", "Parte 2", "Parte 3" (Parte 2 is selected)
- Section 4: "4- Como você trabalhou?" with checkboxes for "Sozinho" and "Em grupo".
- Section 5: "5- Onde você usou o laptop?" with checkboxes for "Sala de aula", "Biblioteca", "Pátio da escola", "Laboratório", "Casa", "Passeio escolar", and "Passeio particular".
- Section 6: "6- Você conseguiu concluir:" with a dropdown menu.
- Buttons: "Anterior <", "Próximo ->", and "Salvar"

Figura 2 – Interface entre agente de coleta de dados e aluno alfabetizado

### 3. Experimentos e Resultados Preliminares

Para os primeiros testes do ambiente MEMORE, o agente de coleta de dados foi implantado em cinquenta e seis *laptops* distribuídos por três turmas de uma das escolas piloto do projeto, sendo as turmas de segundo, sétimo e oitavo anos, respectivamente. A coleta inicial ocorreu no período de 06 de julho a 04 de setembro de 2012 e resultou

em um tempo médio de cerca de trinta e cinco minutos de utilização dos *laptops* pelos alunos participantes.

A seguir encontram-se alguns exemplos de estatísticas extraídas dos testes preliminares do ambiente. Elas ilustram o potencial do MEMORE em fornecer informações gerenciais para uso pedagógico e para apoio na definição de políticas educacionais envolvendo TIC no contexto do PROUCA. Uma vez que o ambiente esteja em operação em várias escolas, tais informações poderão ser apresentadas globalmente, separadas por escola ou mesmo por turma.

A figura 3(a) mostra uma distribuição do tempo médio de utilização dos *laptops* por disciplina no período observado.

Um dos princípios do PROUCA é proporcionar mobilidade aos seus beneficiários. Com o propósito de prover informações neste contexto, o MEMORE é capaz de produzir uma distribuição do tempo médio de uso dos *laptops* por local de utilização. A distribuição apurada durante o período observado encontra-se apresentada na figura 3(b).

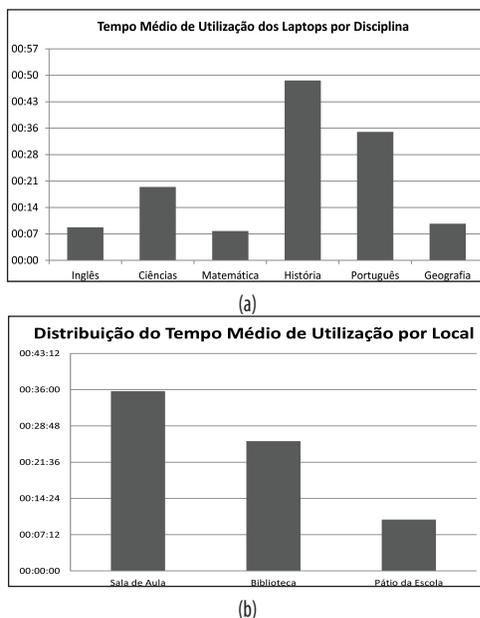


Figura 3 – Tempo médio de uso dos *laptops* – Distribuição por: (a) disciplina; (b) local de uso

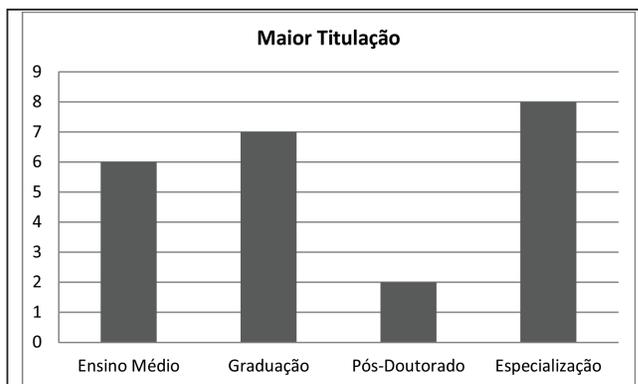
Cabe também destacar que 20,4% do tempo de utilização dos *laptops* durante o período observado foi dedicado ao desenvolvimento de atividades em grupo. Os softwares mais utilizados no mesmo período foram: *Chromium*, *LibreOffice Draw*, *Evince*, *Tux Paint*, *LibreOffice Writer* e *Tux Math*, nesta ordem. Adicionalmente em 52% das vezes que utilizaram os *laptops*, os alunos afirmaram que tiveram poucas dúvidas na manipulação dos recursos computacionais. Nenhuma dúvida foi relatada nas demais utilizações (48% das vezes).

Os gestores das duas escolas piloto preencheram, cada um, o relato das condições operacionais de sua escola. Esse preenchimento também ocorreu no final do primeiro semestre de 2012. A tabela 1 exhibe um sumário com os principais aspectos operacionais identificados nas escolas pesquisadas.

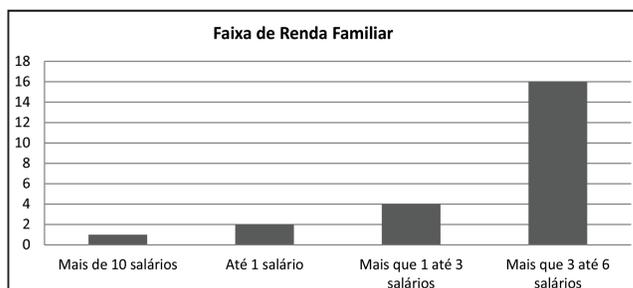
**Tabela 1 – Principais aspectos operacionais levantados nas escolas piloto (07/2012)**

A segurança dos <i>laptops</i> foi considerada parcialmente satisfatória em ambas as escolas.
Os armários para recarga dos <i>laptops</i> são adequados e atendem à demanda.
A internet foi considerada estável e com velocidade satisfatória em ambas as escolas.
Uma das escolas carece de coordenador pedagógico interno responsável pelo PROUCA.
Uma das escolas carece de apoio técnico de informática às atividades pedagógicas do PROUCA.
Nas duas escolas, professores, gestores e técnicos recebem treinamento contínuo no uso dos <i>laptops</i> .

Vinte e três professores das escolas piloto responderam ao questionário de perfil socioeconômico disponibilizado pelo MEMORE. A figura 4 mostra alguns resultados apurados neste contexto.



(a)



(b)

*Figura 4 – Exemplos de características do perfil socioeconômico docente*

Os docentes das turmas piloto estão começando a utilizar o MEMORE para descrever seus projetos de aprendizagem. Atualmente, o sistema dispõe de quatro projetos cadastrados. Todos são multidisciplinares. A figura 5 indica a distribuição desses projetos por disciplina.

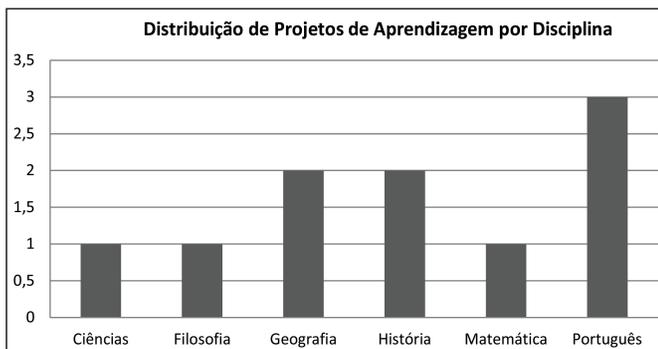


Figura 5 – Distribuição de projetos de aprendizagem por disciplina

A figura 6 apresenta a distribuição do tempo médio de utilização dos *laptops* em relação aos tipos de atividades desenvolvidas pelos beneficiários no período observado.

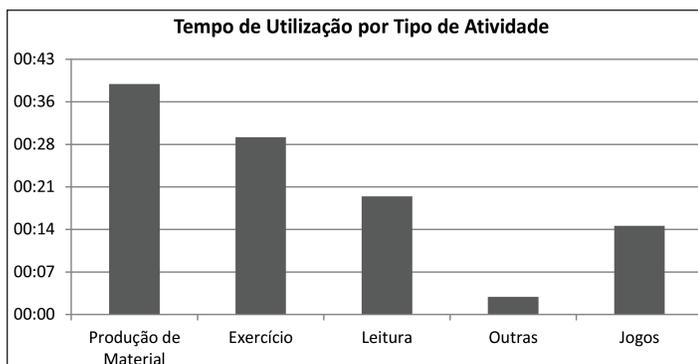


Figura 6 – Distribuição do tempo médio de uso dos *laptops* pelos tipos de atividades realizadas

O MEMORE permite ainda que o gestor educacional possa comparar a evolução dos valores do IDEB observados com as metas projetadas, destacando o ano de implantação do PROUCA em cada escola. A figura 7 mostra um gráfico com a evolução do IDEB do 5º. ano apurada junto às duas escolas.

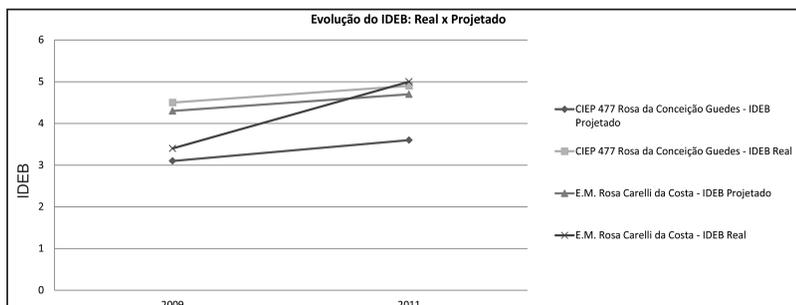


Figura 7 – Evolução do IDEB referente ao 5º. ano nas escolas piloto

#### 4. Considerações Finais

O PROUCA carece de instrumentos que permitam aos gestores educacionais conhecer, acompanhar e avaliar ações pedagógicas vinculadas ao uso dos *laptops* nas salas de aula e fora delas (CNPq, 2010).

Diante desse cenário, o presente capítulo teve como objetivo apresentar o MEMORE, um ambiente computacional que é resultado de uma integração de esforços do Governo Federal, universidades e escolas públicas em busca da construção de instrumentos que auxiliem os profissionais de educação no acompanhamento e na avaliação do PROUCA. Para tanto, o capítulo descreveu as principais funcionalidades do ambiente, assim como os resultados de experimentos preliminares, ilustrando o potencial do MEMORE para atuar como sistema de informação gerencial no apoio à avaliação e ao aprimoramento de políticas educacionais e práticas pedagógicas no contexto do PROUCA.

Embora concebido inicialmente como um instrumento tecnológico, o MEMORE abre oportunidades para o desenvolvimento de diversas pesquisas científicas no contexto da computação aplicada à educação. Assim, além da evolução natural do MEMORE como sistema de informação gerencial, são possibilidades de trabalhos futuros: uma busca por métricas que permitam avaliar o impacto do PROUCA considerando os princípios norteadores do programa tais como mobilidade, conectividade e imersão; um estudo do nível de correlação entre o número de horas diárias de utilização dos *laptops* e o desempenho dos alunos; uma análise comparativa entre os projetos planejados pelos professores e os efeitos práticos decorrentes da execução desses projetos; a utilização de técnicas de mineração de textos aplicadas a questionários de cunho dissertativo; a busca automática de informações em sites acessados pelos alunos como uma alternativa de enriquecimento dos dados coletados pelo MEMORE; a construção de uma rede social voltada ao compartilhamento da base de dados do

MEMORE junto a escolas e à comunidade científica em geral; dentre inúmeras outras possibilidades de trabalhos futuros.

## 5. Página do Projeto

Maiores detalhes técnicos sobre o MEMORE, assim como informações sobre o andamento do projeto, podem ser obtidos no seguinte endereço eletrônico: [r1.ufrjr.br/im/memore](http://r1.ufrjr.br/im/memore).

## 6. Escolas e Instituições Parceiras

O projeto MEMORE está sendo desenvolvido em uma parceria da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) com as seguintes instituições: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Fundação de Apoio à Escola Técnica do Rio de Janeiro (FAETEC), Instituto Militar de Engenharia (IME), Universidade Gama Filho (UGF) e Colégio Pedro II.

O projeto tem o seu protótipo implantado, em caráter experimental, junto as escolas municipais Rosa Carelli da Costa e CIEP 477 Professora Rosa da Conceição Guedes, ambas indicadas pela Secretaria Municipal de Educação de Pirai (RJ), também parceira do MEMORE.

## 7. Equipe do Projeto

A tabela 2 disposta a seguir apresenta nominalmente todos os componentes da equipe do projeto MEMORE, indicando a instituição de origem e o papel exercido por cada um.

**Tabela 2 – Componentes da equipe do projeto MEMORE**

Nome	Instituição	Papel
Aguida Oliveira	E.M. Rosa Carelli da Costa	Gestor Escolar
Antonio Pecli	UGF	Aluno PIBIC
Beatriz Azevedo R. Soares	CIEP 477 Profa. Rosa Guedes	Gestor Escolar
Bruno Almeida	MM Consultoria Ltda	Analista de Sistemas
Carlos Henrique Moreira	UFRRJ	Aluno PIBIC
Claudia Ferlin	FAETEC / IST-Rio	Pesquisador
Claudio Azevedo Passos	CP II / UGF	Pesquisador
Cleide de Souza Dias Faria	CIEP 477 Profa. Rosa Guedes	Gestor Escolar
Deise da Cunha Fortunato	E.M. Rosa Carelli da Costa	Docente
Eduardo Bezerra	CEFET	Pesquisador
Elison Ribeiro da Fonseca	E.M. Rosa Carelli da Costa	Docente
Fabio Cardozo	UFRRJ	Analista de Redes

Nome	Instituição	Papel
Gladys da Silva Moura	E.M. Rosa Carelli da Costa	Docente
Hiará Dias Leandro	E.M. Rosa Carelli da Costa	Docente
Isabel Fernandes de Souza	UFRRJ	Coordenadora Adjunta
Jessica Raposo Seibert	UFRRJ	Aluno PIBIC
Joemar R. de Moraes	CIEP 477 Profa. Rosa Guedes	Gestor Escolar
Jorge Soares	UERJ / CEFET	Pesquisador
Josir Eleutério Júnior	MM Consultoria Ltda	Analista de Sistemas
Léa Maria Peixoto	CIEP 477 Profa. Rosa Guedes	Gestor Escolar
Lúcia de Fátima Silva	CIEP 477 Profa. Rosa Guedes	Docente
Luciano Pereira	SME Pirai	Técnico em TI
Marcílio Mello	E.M. Rosa Carelli da Costa	Técnico em TI
Maria Aparecida Moreira	E.M. Rosa Carelli da Costa	Gestor Escolar
Maria Claudia Cavalcanti	IME	Pesquisador
Maria da Glória L. Teixeira	CIEP 477 Profa. Rosa Guedes	Docente
Miguel Mendes de Brito	UFRRJ	Aluno PIBIC
Monica Norris	SME Pirai	Gestor Educacional
Nadia Reis	E.M. Rosa Carelli da Costa	Gestor Escolar
Patrícia R. da Silva T. Souza	CIEP 477 Profa. Rosa Guedes	Docente
Raphael Henriques Thomaz	FAETEC / IST-Rio	Aluno PIBIC
Regina Feuchard	E.M. Rosa Carelli da Costa	Gestor Escolar
Rogério Nunes	SME Pirai	Gestor Educacional
Ronaldo R. Goldschmidt	UFRRJ	Coordenador Geral
Soraia Aparecida Viana	CIEP 477 Profa. Rosa Guedes	Docente
Sueli Regina Delgado	CIEP 477 Profa. Rosa Guedes	Gestor Escolar
Vivian Feliciano	E.M. Rosa Carelli da Costa	Gestor Escolar

## 8. Referências

Castells, M. (2009) “A Era da Informação: economia, sociedade e cultura”, Coleção a Sociedade em Rede. 12ª Reimpressão. São Paulo: Paz e Terra.

CNPq/Capes/SEED-MEC (2010) Edital no. 76/2010. PROUCA Fase 2. Disponível: <http://memoria.cnpq.br/editais/ct/2010/docs/076.pdf>. Acesso em 05 de Julho de 2012.

Costa, D. G. (2010) Administração de Redes com Scripts: BASH SCRIPT, PYTHON E VBSCRIPT. Rio de Janeiro: Brasport.

Dall’Oglio, P. (2007) PHP: Programando com Orientação a Objetos. São Paulo: Novatec.

Fonseca, A. L. B. (2011) Projeto UCA – Um Computador por Aluno: Analisando as Condições da Implantação em uma Escola da Rede Pública do Distrito Federal. Trabalho Final de Curso – Licenciatura em Pedagogia, Faculdade de Educação/UnB.

Goldschmidt, R. R.; Passos, E. P. L. (2005) *Data Mining: Um Guia Prático - Conceitos, Técnicas, Ferramentas, Orientações e Aplicações* 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus. v. 1. 250 p.

Gonzaga, J. L. (2007) *Dominando o PostgreSQL*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna. 244p.

Hansen, N. et al. (2012) Laptop usage affects abstract reasoning of children in the developing world. In: *Computers & Education*, n. 59, pages 989-1000. Elsevier.

Kernighan, B.W. (1984) *The Unix Programming Environment*. Prentice-Hall.

Laurindo, F. J. B. (2008) *“Tecnologia da Informação: planejamento e gestão de estratégias”*, São Paulo: Atlas.

Meneses, S. C. P. (2011) *“UCA – Um Computador por Aluno: Era da Inclusão Digital”*, In: *Anais do XXII SBIE- XVII WIE, Sociedade Brasileira de Computação, Aracaju*. Disponível: [http://www.br-ie.org/sbie-wie2011/SBIE-Trilha7/92966\\_1.pdf](http://www.br-ie.org/sbie-wie2011/SBIE-Trilha7/92966_1.pdf). Acesso em 5 de julho de 2012.

Nugroho, D., Longsdale, M. (2010) *Evaluation of OLPC programs globally: a literature review (version 4)*. Australian Council for Education Research. Disponível: [http://wiki.laptop.org/images/a/a5/olpc\\_Lit\\_Review\\_v4\\_Aug2010.pdf](http://wiki.laptop.org/images/a/a5/olpc_Lit_Review_v4_Aug2010.pdf) Acesso em 12 de junho de 2012.

Paula Filho, W. P. (2005) *Engenharia de Software: Fundamentos, Métodos e Padrões*. Rio de Janeiro: LTC.

Russell, S. J., Norvig, P. (2004) *Inteligência Artificial*. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Campus.

Schildt, H. (1996) *C Completo e Total*. São Paulo: Pearson do Brasil.

Summerfield, M. (2007) *Rapid GUI Programming with Python and Qt: The Definitive Guide to PyQt Programming*. Prentice-Hall.

Tajra, S. F. (2008) *“Informática na Educação”*, São Paulo: Érica.

**ANÁLISE DO PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO  
EM ATIVIDADES EDUCATIVAS NO ENSINO FUNDAMENTAL NO CONTEXTO DO  
“PROGRAMA UM COMPUTADOR POR ALUNO” (PROUCA)**

*Miriam Struchiner<sup>1</sup>  
Tais Rabetti Giannella<sup>2</sup>*

*Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde - NUTES/UFRJ  
Edital CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 – Projeto Nº 550434/2011-9*

**Abstract**

*This chapter presents a synthesis of the projet “Analysis of the Process of ICT integration in Elementary schools activities in the context of the One Computer per Student program”. It provides a brief report about research and development initiatives implemented in its first year of activity. We based this project on the pillars of innovation, digital inclusion, and pedagogical práxis, and in the Design Based Research approach.*

**Resumo**

*Este capítulo apresenta uma síntese do projeto “Análise do Processo de Integração de TICs em Atividades Educativas no Ensino Fundamental no Contexto do Programa Um Computador por Aluno” e um breve relato das ações de pesquisa e desenvolvimento implementadas ao longo do primeiro ano de vigência, com base nos pilares de inovação, inclusão digital e práxis educativa e na abordagem da Pesquisa Baseada em Design.*

---

<sup>1</sup> miriamstru@ufrj.br

<sup>2</sup> taisrg@yahoo.com.br

## 1. Princípios Norteadores: Inovação, Inclusão Digital e Práxis Educativa

Nossa proposta de pesquisa, desenvolvimento e intervenção no contexto da Escola Municipal Madrid (EMM/RJ), única escola do município do Rio de Janeiro participante do Projeto UCA/MEC, orienta-se a partir de três principais pilares: inovação, inclusão digital e *práxis* educativa.

Por inovação, entende-se um conjunto de intervenções que visam transformar atitudes, culturas, conteúdos, modelos e/ou práticas vigentes (Cardoso, 2002; Fullan, 2001). A inovação educacional integra diferentes dimensões com o uso de novos materiais, currículos e tecnologias, adoção de abordagens, estratégias e atividades educativas e mudanças nas crenças sobre as práticas pedagógicas, que influenciam o cotidiano escolar. Portanto, a inovação educacional é mais um processo do que um produto; pode se dar em nível das políticas e sistemas educacionais, das instituições, dos contextos e dos sujeitos do processo de ensino-aprendizagem (FULLAN, 2001). Inovar com uso de TICs na educação não se reduz a introduzir estas ferramentas, mas pressupõe refletir sobre como estas podem ser implementadas para transformar qualitativamente as práticas correntes.

Há várias questões envolvidas na introdução de inovações no contexto escolar. A primeira diz respeito aos sentidos das inovações (CARDOSO, 2002): as verticais, referidas como exógenas, são impostas e deixam pouca margem para reflexão dos sujeitos envolvidos, acarretando no enfraquecimento da autonomia e na divisão do trabalho baseada na dicotomia entre quem pensa e quem faz (BARRETO, 2003). Já as inovações horizontais são entendidas como aquelas que nascem dos próprios sujeitos, individual ou coletivamente, a partir de suas vivências e reflexões sobre necessidades de suas práticas educativas; neste caso, a tendência é de maior participação e continuidade da comunidade escolar.

As propostas de inovação, por terem apelos de sedução, já que muitas vezes envolvem o uso de TICs acompanhadas de discursos promissores sobre seus efeitos benéficos na resolução dos problemas educacionais, tendem a escamotear a realidade complexa deste processo. Isto, porque, seja de natureza vertical ou horizontal, toda mudança provoca certo grau de incerteza e insegurança, já que interfere nos hábitos e rotinas institucionalizadas, despertando diferentes atitudes e percepções.

Em um projeto de pesquisa, desenvolvimento e intervenção participativo, nosso desafio é estabelecer um diálogo entre a proposta UCA e as necessidades e interesses pedagógicos da comunidade escolar, de forma que esta construa seu próprio modelo de incorporação desta inovação.

O segundo pilar, inclusão digital, trata do uso crítico da informática e da informação para uma maior interação social e, por princípio, deve significar mais do que a disponibilização e acesso aos recursos tecnológicos. A visão de inclusão digital que

orienta este projeto relaciona-se com participação e tomada de decisão na vida pessoal e comunitária, e com apoderamento de conhecimentos e de uso dos recursos. Como as TICs transformam o modo de produção e circulação do conhecimento, incluir-se significa integrar esta rede de conhecimentos para a melhoria da qualidade de vida coletiva (RESNICK, 2001; Warschauer, 2003).

Em programas de disseminação das TICs nas escolas, a inclusão digital ora aparece como objetivo principal, ora como um subproduto do conhecimento alcançado pela comunidade escolar, gestores, professores e alunos, ao se familiarizarem com o computador e a Internet. Mesmo que a meta destes programas seja a qualidade do processo de ensino-aprendizagem e o letramento digital seja decorrência natural da utilização das TICs, o objetivo de ampliar o acesso não pode ser menosprezado em países como o Brasil, tendo em vista sua configuração sócio-econômica e cultural (LUSTOSA et al., 2008). No entanto, Resnick (2001) destaca a importância da fluência na utilização das TICs para integrá-las de maneira autônoma e colocá-las a serviço das necessidades dos cidadãos. Assim, inclusão digital a partir de uma perspectiva de apropriação crítica da tecnologia constitui elemento fundamental de uma proposta de inovação como o PROUCA.

O que fica claro na literatura que relata experiências relacionadas à adoção de um computador por aluno em diferentes contextos nacionais e internacionais é que não há um modelo único de inclusão digital e mesmo de apropriação crítica da tecnologia (LUSTOSA et al., 2008). Portanto, esta proposta de pesquisa pretende viabilizar a construção colaborativa de um modelo que leve em consideração os sujeitos, as particularidades socioculturais e pedagógicas, bem como outros fatores internos e externos que influenciam este processo.

O projeto UCA representa um desafio e também uma oportunidade de formação. Neste contexto, a formação dos professores para contribuir com as potencialidades deste programa torna-se elemento crítico, já que ocupam papel central na integração efetiva destas iniciativas no espaço escolar; além da instrumentalização em *hardware* e *software*, é fundamental que tenham oportunidade de experimentar, refletirem e de recriarem suas práticas, com base em suas experiências, necessidades e valores.

Portanto, o terceiro pilar desta proposta ancora-se na práxis educativa, isto é, na relação entre prática e reflexão na educação. Este pilar constitui o eixo central para o qual convergem os dois outros: inovação e inclusão digital. A práxis educativa se desenvolve a partir de uma intenção/reflexão específica e da ação concreta no contexto das relações humanas determinadas pela sociedade (Schmied-Kowarzik, 1988).

Esta visão relaciona-se ao conceito de “reflexão e prática reflexiva”, proposto por Schön (1983), que compreende aprendizagem com base na experiência reflexiva como um elemento estruturante da prática profissional. Kolb (1984) concebeu seu ciclo de aprendizagem baseada na experiência com quatro etapas - fazer, refletir, compreender

e aplicar. Para o autor, sujeitos da prática refletem sobre suas atividades, mobilizando conhecimentos e experiências anteriores, compreendendo o conhecimento envolvido na atividade com o suporte de materiais teóricos e conceituais e aplicando em outras experiências. Refletir e Compreender são entendidos como atividades colaborativas onde a negociação de significados ocupa um espaço fundamental.

O conceito de práxis educativa implica na concepção de educação na perspectiva crítica que orienta esta pesquisa e que tem como abordagem a Pesquisa Baseada em Design (DBRC, 2003). Assim, compreende o processo de pesquisa e desenvolvimento de intervenções educativas, em especial aquelas baseadas em TICs, como um processo participativo, que dá voz a todos os atores (pesquisadores, professores, gestores e alunos) e que se integra ao contexto cultural da prática educativa, tendo como base abordagem da pesquisa-ação.

Trata-se de um enfoque que se vincula a um programa de pesquisa que concebe a ação reflexiva da prática como transformadora da teoria que a guia e vice-versa (MION & ANGOTTI, 2005). Segundo estes autores, um programa de investigação-ação educacional crítico-ativa é um programa de pesquisa cujo trabalho se desenvolve em processos coletivos e colaborativos que "requer(em) o trabalho em parceria com outros indivíduos que compartilham as mesmas preocupações temáticas" (p. 174). Indicam, ainda, que a preocupação temática ou situação-problema é o ponto de partida deste processo, que uma vez delineado possibilita o design da investigação-ação que se estrutura em quatro momentos inter-relacionados formando ciclos de espiral auto-reflexiva: (1) planejamento, (2) ação, (3) observação e (4) reflexão.

É com base nestes pilares que o presente projeto estabeleceu uma parceria entre Instituições de ensino e pesquisa, o Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde (NUTES/UFRJ) e a Escola Municipal Madrid (Rio de Janeiro) e vem construindo um processo de pesquisa, desenvolvimento de materiais e atividades educativas e intervenções pedagógicas na perspectiva do projeto um computador por aluno.

## **2. Objetivos**

Os objetivos desta pesquisa organizam-se em três níveis, de acordo com a proposta de Nachmias (2009) para investigar processos de incorporação de TICs em instituições de ensino:

1. No nível macro, objetiva analisar o processo de difusão e de integração de TICs na educação, tendo como foco a implementação do "Programa Um Computador por Aluno" na EMM/RJ. Inclui análise e diagnóstico das políticas, programas e sua relação com o contexto da escola e de seus sujeitos, aprofundando o conhecimento sobre os fatores externos e internos que influenciam sua implementação.

2. No nível meso, objetiva desenvolver um processo participativo de pesquisa, desenvolvimento e intervenção, envolvendo a comunidade da EMM/RJ, sobre a integração de TICs com o uso do laptop educacional (uquinha). Inclui elementos de ação, análise e reflexão tanto na intervenção, como na pesquisa, para investigar o processo de mudanças de práticas potencializadas pela incorporação das TICs, tomando como objeto as experiências de professores e alunos.
3. Em nível micro, investiga casos particulares de integração de novas práticas com o uso do laptop educacional, a partir de projetos colaborativos de pesquisa e desenvolvimento em parceria com professores e do acompanhamento sistemático de sua integração no ensino. Este objetivo trata de aprofundar a compreensão sobre o uso do UCA em casos considerados significativos no contexto desta experiência.

### **3. Fundamentação Teórico-Metodológica**

O referencial teórico que fundamenta este projeto orienta-se a partir da abordagem metodológica orientada pela Pesquisa Baseada em Design/*Design Based Research* (DBRC, 2003), a concepção de tecnologia e de tecnologia educacional, a partir do enfoque da Teoria Crítica da Tecnologia (FEENBERG, 2002) e a perspectiva de estudo em relação ao processo de integração de TICs no ensino, com base nas Teorias e Modelos de Difusão e Adoção de Inovações (Rogers, 2003, Hall & Hord, 2005). Inclui, também, a abordagem de Conhecimento Tecnológico-Pedagógico do Conteúdo dos Professores (*Technological-pedagogical Content Knowledge*), que oferece um quadro de referência para o para a análise dos ciclos de análise, ação e reflexão das práticas docentes com o uso de TICs (MISHRA & KOEHLER, 2006).

### **4. Principais Ações Desenvolvidas**

Apresentamos, a seguir, uma síntese das principais atividades desenvolvidas neste primeiro ano de implementação. Desde o início do projeto, em setembro de 2011, atuamos nas seguintes frentes, de acordo com os níveis macro, meso e micro:

#### ***Nível Macro***

O nível macro integra duas principais ações: Conhecimento do Projeto UCA e Conhecimento sobre a Escola Madrid e sua atuação no projeto UCA.

Conhecimento sobre o Projeto UCA – (1) aprofundamento sobre a política pública de uso de TICs na perspectiva de “Um computador por Aluno” e especialmente do Projeto UCA, seus antecedentes, programas, estratégias de ação e relatórios da fase piloto, a partir da análise da documentação oficial do MEC; (2) Análise das tecnologias, estratégias de formação e recursos oferecidos pelo MEC para apoiar a implementação

do projeto UCA nas escolas, especialmente a infraestrutura tecnológica e de suporte: os quinhos, sua configuração básica e programas; o Portal do Professor e a Formação Brasil; (3) Levantamento da produção acadêmica relacionada às experiências do projeto UCA em periódicos e anais de eventos, para ampliar o conhecimento sobre experiências de implementação do UCA no contexto nacional.

Conhecimento sobre a Escola Madrid e sua atuação no Projeto UCA – (1) Construção de vínculo com gestores e professores para atuar no contexto da escola e compreender a visão de sua comunidade sobre o Projeto UCA no cotidiano escolar (2) Realização de encontros periódicos com os professores para identificar necessidades e demandas relacionadas ao uso de TICs e do quinha; (3) Participação na reunião de Planejamento Pedagógico e definição do Tema Gerador para o ano letivo de 2012, assim como da Semana de Formação da Rede Municipal do RJ, realizando atividades relacionadas ao projeto; (4) Identificação e análise da infra-estrutura tecnológica da escola; (5) Construção de um ambiente virtual do projeto, para tornar públicos todas suas etapas e produtos (<http://lhc-ead.nutes.ufrj.br/prouca/proucamadrid>).

### ***Nível Meso***

O nível meso integra duas principais ações: Pesquisa, desenvolvimento e implementação de um modelo de formação docente em serviço e Construção de recursos e ferramentas para apoiar os professores na integração das TICs.

Pesquisa, desenvolvimento e implementação dos Laboratórios de Experiências e Reflexões da Escola Madrid (LEREM), um modelo de formação docente em serviço Foram desenvolvidos quatro laboratórios: (1) Análise do Contexto e de Planejamento do Uso de TICs nas Práticas Educativas; (2) Estratégias de Integração de TICs; (3) Desenvolvimento e Implementação de Materiais Educativos com o Uso de TICs e (4) Gestão e Avaliação de Práticas Educativas. Com o objetivo de oferecer uma diversidade de atividades que promovam reflexão, leitura, análise de experiências, construção de materiais, vivência e aplicação prática, cada um dos laboratórios é composto por três principais experiências: Experiência 1: Reflexão e Discussão, totalmente online (leituras, análises e debates em fóruns); Experiência 2: Vivência prática, semipresencial (planejamento, implementação e aplicação de recursos com o uso dos quinhos) e Experiência 3: Oficina de Trabalho, presencial (demonstração, experimentação e avaliação de diferentes recursos e ferramentas relacionados ao uso dos quinhos). Todas as atividades são acompanhadas e contam com a parceria entre pesquisadores do projeto e professores da escola.

Construção de recursos e ferramentas para apoiar os professores na integração das TICs, especialmente com o uso dos quinhos: (1) Catálogos de exemplos de recursos disponíveis no Portal do Professor, relacionados ao Tema Gerador da Escola (Brasil) de

2012, por disciplina; (2) Mapa de ferramentas para acesso e organização da informação (computação na nuvem, repositórios de arquivos multimídia etc), comunicação e colaboração (blogs, wikis, fóruns, redes sociais etc) e construção de atividades com o uso de TICs (jogos, palavras cruzadas, histórias em quadrinho etc), analisando em cada uma destas ferramentas a facilidade de construção (para professores e alunos), a necessidade de conexão com a Internet e o nível de funcionamento nos uquinhas; (3) Tutoriais para a utilização de diferentes ferramentas de construção de atividades educativas online (livros digitais, quizz, palavras-cruzadas, hipertexto/hipermídia etc) e off-line, com foco nos programas do uquinha (LibreOffice Writer, Calc e Impress); (4) Banco Virtual de História (<http://ltc.nutes.ufrj.br/bvhistoria>), a ser compartilhado por todos os professores desta disciplina na Escola com a possibilidade de construção pelos alunos de um banco de recursos em diferentes formatos (textos, imagens, vídeos); (5) Ferramenta Diário do Corpo (<http://ltc-ead.nutes.ufrj.br/diariodocorpo>), construída em parceria com os professores de ciências, de matemática e de português, em que os alunos podem registrar, acompanhar e visualizar por meio de gráficos suas medidas de peso, altura e índice de massa corporal ao longo de todo ano letivo.

Realização do Projeto Com-Viver, Com-Ciência e Cidadania – Este projeto consistiu na realização de atividades relacionadas à temática da saúde e integradas aos conteúdos curriculares de todas as disciplinas, ao longo de uma semana em uma turma do 9º ano. As atividades aconteceram em parceria com todos os professores, envolvendo metodologias ativas (pesquisas, projetos, debates, jogos etc) com o uso dos uquinhas. Ao longo da semana, os alunos desenvolveram diferentes produtos que geraram o *Jornal A Voz da Madrid*, disponível no blog da Escola (<http://escolamadrid.blogspot.com.br/>).

### ***Nível Micro***

O nível micro se caracteriza pelo estabelecimento de parcerias entre pesquisadores da equipe do NUTES/UFRJ com os professores para a Construção de Projetos de Integração de TICs com o uso dos uquinhas, tendo como foco a participação ativa dos alunos como construtores. Estão sendo desenvolvidos os seguintes projetos: (1) Brasil em Números (7º e 9º anos, Matemática); (2) Meio Ambiente em Quadrinhos (6º ano, Ciências); (3) Cordel Eletrônico para o Centenário de Luiz Gonzaga (6º ano, Português e Artes); (4) Guia eletrônico de Turismo para a Região Norte (8º ano, Português e Artes); (5) Aprendendo e Reconstruindo a História – BVHistória (todos os anos, História); (6) Contos em Hipertexto: lendas e canções nordestinas inspiradas em contos medievais (6º ano, Português); (7) Cartografia da inclusão digital na região nordeste (6º ano, Matemática). As pesquisas relacionadas com estas atividades constituem-se em

pesquisas-ação. Nestas, incluem-se duas teses de doutorado e quatro dissertações de mestrado do programa de Educação em Ciências e Saúde do NUTES/UFRJ.

## **5. Considerações Finais**

Neste capítulo, buscamos enfatizar os princípios fundamentais que norteiam esta pesquisa, bem como evidenciar como estes vêm viabilizando parcerias, projetos e produtos que contam com a participação ativa de gestores, professores e alunos. Uma análise detalhada sobre esta experiência certamente deverá levar a uma reflexão mais profunda sobre a realidade da escola pública e todos os desafios envolvidos na implementação de políticas públicas, especialmente aquelas voltadas para a integração e disseminação do uso de TICs, como é o caso do projeto UCA.

## **6. Página do Projeto**

<http://lhc-ead.nutes.ufrj.br/prouca/proucamadrid>

## **7. Escola Parceira**

Nossa escola parceira é a Escola Municipal Madrid, localizada no bairro de Vila Isabel, Rio de Janeiro, RJ. Mais informações podem ser acessadas em <http://escolamadrid.blogspot.com.br/>.

## **8. Equipe do Projeto**

Alunos de doutorado: Lúcia Dupret, Diana Ciannella; Alunos de mestrado: Felipe Magarão, Claudilene Perim, Glauce Cortez, Francisco Velasquez; Alunos de Iniciação Científica: Hélen Moret, Liliane Faria; Pedro Nametala; Vivian Zabott; Programadores Visuais: Silvia Duarte; Igor de Magalhães.

## **9. Referências**

Barreto, R. (Org.) (2003). Tecnologias educacionais e educação à distância: avaliando políticas e práticas. Rio de Janeiro: Quartet.

Cardoso, A.P.F; de. A (2002). Receptividade à Mudança e à Inovação Pedagógica: o Professor e o Contexto Escolar. Porto: Asa Editores. 128p.

Design-Based-Research Collective (DBRC) (2003). Design-based Research: An emerging paradigm for education inquiry. *Educational Researcher*, v. 32, n. 1, p. 5-8.

Feenberg, A. (2002). *Transforming technology: a critical theory revisited*. New York; Oxford University Press. 218p.

Fullan, M. (2001). *The New Meaning of Educational Change*. New York: Teaches' College Press, third edition.

Hall, G. e Hord, S. (2006). *Implementing change*. Albany, NY: State University of New York Press.

Kolb, D.A. (1984). *Experimental learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

Lustosa, P.H.; Gomes, A.V.A.; Lopes, C.A. et al. (2008). Um Computador por Aluno: a Experiência Brasileira. Brasília: Câmara dos Deputados, p.193.

Mion, R. & Angotti, J. (2005) Em Busca de um Perfil Epistemológico para a Prática Educacional em Educação em Ciências. *Ciência & Educação*, v. 11, n.2, p. 165-180.

Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006) Technological Pedagogical Content Knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Report*. 108, p. 1017-1054.

Resnick. M. (2001). Closing the Fluency Gap. *Communications of the ACM*, vol. 44, no. 3. Disponível em: <<http://llk.media.mit.edu/papers/mres-wef.pdf>>. Acesso em maio de 2008.

Rogers, E. *Diffusion of innovations*. (2003). Nova York: Free Press, p. 551.

Schmied-Kowarzik, W. (1988). *Pedagogia Dialética. De Aristóteles a Paulo Freire*. São Paulo: Brasiliense.

Schon, D. (1983) *The Reflective Practioner: How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books.

Warschauer, (2003). *M. Technology and social inclusion*. Cambridge, MA: MIT Press.

# EDUCAÇÃO DIGITAL: FORMANDO COMPETÊNCIAS COMPLETAS ATRAVÉS DO USO DE JOGOS COMPUTACIONAIS

*Carlo Emmanoel T. de Oliveira*<sup>1</sup>

*Carla Verônica M. Marques*<sup>2</sup>

*Claudia L. R. Motta*<sup>3</sup>

*Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)*

*Editai CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 – Projeto Nº 550432/2011-6*

## **Abstract**

*The project aims to construct the computational engine JEPPEO – Game Studio which allows the development of neuropedagogical games integrated to the curricula. The project also includes the planning and implementation of a course with theoretical and practical teacher training in the use of this technology.*

## **Resumo**

*O projeto visa a construção do engenho computacional JEPPEO – Estúdio de Games que possibilita o desenvolvimento de jogos neuropedagógicos integrados aos conteúdos curriculares. Engloba, outrossim, o planejamento e a aplicação de um curso com embasamento teórico e prático para capacitação de professores no uso desta tecnologia.*

---

<sup>1</sup> carlo@nce.ufrj.br

<sup>2</sup> carlaveronica@nce.ufrj.br

<sup>3</sup> claudiam@nce.ufrj.br

## 1. Introdução

Investimentos em capacitação tecnológica nas escolas são fundamentais, porém não garantem o aproveitamento deste recurso na promoção de uma aprendizagem significativa, que promova efetivos avanços na cognição.

Segundo Seminério (1990), o computador tem em si a competência de simular a atividade cognitiva humana, de modo a ir além da simples transmissão do conhecimento, tornando-se um instrumento capaz de tornar este conhecimento operacional em integrante do ferramental de processamento mental do ser humano.

Uma vez estabelecido este papel do computador na educação, propõe-se um engenho que viabilize a inovação na prática pedagógica através da mediação cognitiva do computador. Dessa forma, será oportunizada ao professor a representação de situações dinâmicas e interativas por meio de jogos digitais que instigam o aluno a navegar pelo conhecimento de maneira lúdica, adquirindo saberes e desenvolvendo competências e habilidades.

## 2. Plataforma de Educação Digital

A Plataforma de Educação Digital (PED) deve ser um produto capaz de tornar o laptop utilizado no PROUCA um instrumento de melhoria da qualidade da experiência educacional, a partir da utilização das novas tecnologias e novas descobertas das neurociências.

O engenho computacional JEPPEITO – Estúdio de Games, inserido na PED, propõe aos participantes desenvolverem jogos educacionais neuropedagógicos, por meio da técnica do Fio Condutor (Marques 2009), fundamentada nos princípios da metacognição e em estudos neurocientíficos sobre o funcionamento cerebral. Os jogos a serem desenvolvidos terão como diferencial o balizamento da fundamentação teórica neuropsicopedagógica e o caráter lúdico e interacional dos conhecimentos reais neles aplicados.

Para apoiar a aprendizagem socializada dos participantes, utilizaremos a Plataforma **ALIAS - Ambiente Lúdico Interpessoal de Aprendizagem Socializada**, que seguindo Deus *et al.* (2011) é um ambiente gráfico que simula um “bairro” virtual, onde as “casas” representam os cursistas e os professores do curso. Este ambiente virtual foi desenvolvido com os seguintes objetivos: socializar as informações e fomentar o trabalho de forma colaborativa e a contribuição para o aprendizado dos pares do jogo, possibilitando assim a construção coletiva do “bairro”. A aplicação da capacitação dar-se-á dentro da **Mansão** do “bairro”.



Figura 1 – Tela principal do ALIAS com o Jogo da Mansão inclusive

## 2.1 Jogo da Mansão

O Jogo da Mansão é um ambiente lúdico de aprendizagem, com modernos recursos de navegação, design inovador e conteúdo pedagógico diferenciado. Tem como objetivo levar os participantes a aprenderem a construir jogos usando o Estúdio de Games JEPPEO. O próprio Jogo da Mansão é um exemplo dos jogos que podem ser criados através dos recursos oferecidos pela plataforma. Os conteúdos pedagógicos encontram-se distribuídos pelos ambientes desta Mansão conforme subseções a seguir.

### 2.1.1 Galeria de Arte – Neurociência Cognitiva



Figura 2 – Tela principal da Galeria de Arte

A *Neurociência* é uma abordagem científica interdisciplinar que investiga o *sistema nervoso* buscando a compreensão dos fenômenos da *mente* e do *comportamento*. O estudo sistemático experimental do cérebro pode ser realizado em diversos níveis de análise, conforme a complexidade do seu objeto: molecular, celular, de sistema, comportamental e cognitivo.

Assim, as *neurociências comportamentais* procuram explicar como os sistemas neurais trabalham em conjunto para produzir comportamentos integrados, enquanto as *neurociências cognitivas* tratam de investigar os mecanismos neurais responsáveis

pelas atividades mentais superiores, como a consciência, o raciocínio lógico, a imaginação, a linguagem e as funções executivas.

As neurociências incorporam conhecimentos advindos da biologia, da neuroanatomia, da neurofisiologia, da psicologia, dentre outras disciplinas, constituindo-se numa área de interesse atual para diferentes profissionais como médicos, psicólogos, fonoaudiólogos, pedagogos, professores, matemáticos e engenheiros da computação.

O objetivo é, então, capacitar o professor com noções gerais da Neurociência Cognitiva, para criação de jogos pedagógicos inovadores (jogos metacognitivos), que atendam às demandas da educação do século XXI.

### 2.1.2 Observatório Astronômico – Neuropedagogia



Figura 3 – Tela principal do Observatório Astronômico

Com o avanço tecnológico e científico, cresce a necessidade de entender o funcionamento e a atividade cerebral para a potencialização do aprendizado, em vista da formação de cidadãos com condições de viver os desafios e transformar as realidades do mundo no séc. XXI. Transformações inéditas, possibilidades infinitas e novidades em todas as áreas surgem a cada dia, apontando a urgência em *aprender sobre como se aprende*.

A Neuropedagogia é uma área recente que se configura como fundamental para ampliar o panorama da abordagem pedagógica aliada às últimas descobertas das Neurociências Cognitivas. Tem como objetivo entender o funcionamento cerebral na cognição a fim de desenvolver metodologias de aprendizagem isomórficas a este funcionamento. Define-se como uma área dedicada a viabilizar melhores resultados para o aprendizado humano promovendo o aumento da capacidade cognitiva e metacognitiva, um caminho promissor na promoção de saltos cognitivos.

Dessa forma, a finalidade do conteúdo é a construção do conceito de Neuropedagogia a partir da apropriação dos conhecimentos teóricos específicos acerca dos Princípios do Letramento (Marques 2010a), Metacognição (Seminário 1999),

Microgêneses Cognitivas (Inhelder 1996), Linguagens-Código (Seminário 1984, 1985) e a técnica do Fio Condutor (Marques 2009).

### 2.1.3 Sala do Entrelaçamento – Arquitetura Pedagógica



Figura 4 – Tela da Sala do Entrelaçamento

A complexidade do novo modelo de roteiro pedagógico proposto nesta disciplina define-se pelo **entrelaçamento** simultâneo de dimensões de natureza *evolutiva* (referenciais teóricos) com *transversalidades*.

Dentre os *eixos evolutivos*, destacam-se como linha-mestre a Metacognição com a metodologia da Elaboração Dirigida (Seminário, 1987), aliada à técnica do Fio Condutor (Marques *et al*, 2010c); as Etapas do Desenvolvimento Cognitivo por faixa etária, com divisões em três tempos de lição baseado em Piaget, Vygotsky e Montessori, e os três momentos de aprendizagem, com foco em como a criança aprende; as três Etapas de Ensino significativo (Ausubel, 2003) que enfatizam os processos de ação do aluno; e o desenvolvimento das Cinco Mentes para o futuro de maneira progressiva, descritas por Gardner (2002).

No aspecto da transversalidade, partimos das competências e habilidades escolares para desenvolver atividades e apresentar objetos virtuais de aprendizagem que estimulem a aquisição de competências e habilidades para o século XXI, articuladas aos contextos de aprendizagem significativa, e que façam a interação com objetos reais de aprendizagem no campo da Ciência, Cultura e Arte, além do mundo da diversidade textual, dotado de função social. É necessária também a aplicação e escolha intencional de diferentes níveis de complexidade na linguagem da tarefa, diferentes níveis de trabalho passivo/receptivo e participativo/ativo, além de envolver diversidade de tipos de inteligência e uso das funções cognitivas.

O objetivo é, portanto, apresentar aos participantes um novo e eficiente modelo instrumental de roteiro pedagógico de planejamento e de aula digital, resultado de um complexo trabalho de *engenharia educacional* que requisita a elaboração de uma

*arquitetura pedagógica multidimensional, traduzida pelo entrelaçamento de importantes referenciais teóricos com etapas de atividades transversais.*

### **2.1.4 Sala dos Enigmas – Jogos na Educação**



Figura 5 – Tela da Sala dos Enigmas

O conteúdo pedagógico aqui situado está em sua maior parte fundamentada nos estudos de Seminério que, através de suas experiências no campo teórico e prático, busca responder suas questões sobre a cognição, indo além das proposições de Piaget, Vygotsky, Luria, Bandura, Bruner, Flavell e da Teoria da Gestalt, como se relata em Marques *et al* (2010b).

A essência do trabalho de Seminério (1991) reside na intervenção psicopedagógica sobre a cognição na infância, sem esperar o desenvolvimento interno, espontâneo e livre de cada criança, realizando uma intervenção diferente da técnica da repetição de conteúdos já acabados e provocando contextos de aprendizagem interativa de regras para que a criança possa elaborar e chegar aos conteúdos.

Além disso, evidencia a importância do educador situar-se como incentivador e instigador do saber da criança, exigindo deste profissional uma formação diferenciada para aplicação da técnica de Elaboração Dirigida. Marques *et al* (2009) revela que Seminério almeja que sua nova abordagem pedagógica produza uma Revolução Cognitiva, e para tal concentra seus esforços rumo a uma mudança social que veicule um desenvolvimento intelectual mais eficaz e centrado nas relações interpessoais.

Objetiva-se, para esse fim, propiciar ao participante subsídios teóricos e práticos para desenvolver jogos que promovam o processamento das funções mentais superiores e da metacognição, possibilitando a criação de recursos pedagógicos lúdicos que provoquem saltos cognitivos.

### 2.1.5 Salão de Música – TIAE



Figura 6 – Tela do Salão de Música

A importância do jogo no desenvolvimento humano está fundamentada por diversos teóricos como Piaget, Vygotsky, Seminário, Mattar, Tarouco que também nor-teiam essa disciplina.

Este ambiente orienta os participantes quanto à prática do desenvolvimento de jogos, apresentando etapas de criação, além de instrumentalizar quanto a ferramentas computacionais e à utilização dos recursos do ambiente colaborativo.

Para apoiar a aprendizagem socializada entre os participantes, utilizaremos uma plataforma com interface gráfica, o ALIAS, aliada a recursos de jogos colaborativos, onde se encontra o Jogo da Mansão, que apresentará as aulas do curso, e a ferramenta JEPPEETO – Estúdio de Games, por meio da qual os participantes criarão os jogos.

O Estúdio de Games JEPPEETO é a ferramenta que permitirá aos participantes criarem jogos de maneira intuitiva através de interfaces gráficas e diagramas simples, embasados na teoria metacognitiva abordada nos demais ambientes da Mansão.

A disciplina, portanto, tem como finalidade instrumentalizar o cursista na utilização dos recursos do ambiente colaborativo ALIAS e no uso do engenho JEPPEETO para o desenvolvimento dos jogos neuropedagógicos.

## 3. Metodologia

Os professores da capacitação serão instrumentalizados para a construção de jogos com base na teoria metacognitiva, por meio da técnica da Elaboração Dirigida e apoiada pela técnica do Fio Condutor.

O Fio Condutor é uma técnica de aplicação prática da Elaboração Dirigida (Seminário, 1987) que promove a metacognição no processo de aprendizagem. O propósito é oferecer uma estrutura dinâmica e flexível que guie a construção das etapas dos jogos.

Os participantes utilizarão o ambiente colaborativo ALIAS que possui diversos recursos de sustentação a uma aprendizagem socializada na construção dos games, com tutoria à distância. Será oferecido encontro presencial no início e no encerramento da capacitação.

Também considerando que o curso estará disponível em plataforma Web (ALIAS), faz-se necessária a sua aplicação uma estrutura física composta por computadores com acesso à internet.

#### **4. Escolas Parceiras**

As escolas apontadas pelo os projetos como parceiras:

Centro Integrado de Educação Pública Professora Rosa da Conceição Guedes - CIEP 477.  
Rua Profa. Amália Pereira Guimarães, s/n, Arrozal, Pirai/RJ – CEP 27.185-000. Telefone (0xx) 24 3333-1509

Site: <http://www.pirai.rj.gov.br/secretariaeducacao/paginaprincipalCiep477.asp>

Escola Municipal Santa Tereza. Rua Leoni Ramos, 12, Centro, Rio das Flores/RJ – CEP 27.660-000. Tel.: (0xx)24 2458-1295

Site: <http://emsantatereza.blogspot.com.br/>

#### **5. Equipe do Projeto**

##### ***Coordenação Geral***

Claudia Lage Rebello da Motta - Doutora em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE) - Diretora do NCE - [claudiam@nce.ufrj.br](mailto:claudiam@nce.ufrj.br)

##### ***Coordenação Científica e Artística***

Carla Verônica Machado Marques - Doutoranda da COPPE PESC - Professora Colaboradora do Mestrado em Informática (UFRJ/NCE) - [carlaveronica@nce.ufrj.br](mailto:carlaveronica@nce.ufrj.br)

### ***Coordenação Técnico-Científica***

Carlo Emmanoel Tolla de Oliveira - Doutor em Computação - University Of London e pesquisador da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE) - carlo@nce.ufrj.br

### ***Coordenação de Pesquisa Histórica***

Christiano Britto Monteiro dos Santos - chrisbrt03@yahoo.com.br

### ***Coordenação de Disciplinas***

Eloisa M. Saboya Pinheiro - NEUROCIÊNCIA COGNITIVA - elosaboya@gmail.com

Myriam Kienitz Lemos - NEUROPEDAGOGIA - myriamkitz@gmail.com

Christiana Vale Bomfim Barreira - ARQUITETURA PEDAGÓGICA - christianabarreira@gmail.com

Ângela Maria Nunes Mendonça - JOGOS NA EDUCAÇÃO - amanume@gmail.com

Luciane Carvalho Jasmin de Deus - TIAE - lujasmin@gmail.com

### ***Gerência de Produção Artística***

Lucas Pessoa de Freitas - lucaspeessoaf@hotmail.com

### ***Criação Artística***

Pablo Piñar Alves Pinto - pablo@netbotanic.com.br

### ***Ilustração***

Bianca Milanez (bimilanez@gmail.com)

Marília Arruda (mariliaarrudapereira@hotmail.com)

### ***Design***

Daniel Santana (daniel\_santana\_ilha@hotmail.com), Joane Barros Fernandes (joanefernandes8@gmail.com), Patrícia Domingues Silva Carvalho (patricia.umi@gmail.com), Pedro Lomba (pedrolomba@gmail.com), Sanny Reis Bizerra (sannybiz@yahoo.com.br), Rogério Serpa (rogerioserpa@gmail.com)

## **Programação**

Carlo Emmanoel T. de Oliveira (carlo@nce.ufrj.br), Márcia de Oliveira Cardoso (marcia@nce.ufrj.br), Maurício Nunes da Costa Bomfim (mauricio@nce.ufrj.br)

## **6. Página do Projeto**

<http://jeppeto.selfip.org>

## **7. Referências**

Ausubel, D. P. (1968) *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York, Holt, Rinehart and Winston.

\_\_\_\_\_. (2003) *Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva*, Lisboa: Editora Plátano.

\_\_\_\_\_. (1977) *Teoría del Aprendizaje Social*. New Jersey, Englewood Cliffs, 1977.

Eysenck, M. W. e Keane, M. T. (2000). *Psicologia Cognitiva: Um Manual Introductório*. Ed. Artmed.

Bear, M. F.; Connors, B. W.; Paradiso, M.A. (2002) *Neurociências: desvendando o sistema nervoso*. Coord. Trad. J.A.Quillfeldt – 2ed – Porto Alegre: Artmed.

Deus, L. C. J. de, Motta C. L.R., Oliveira C.E.T., Marques C.V.M., Chaillou D. (2011). *Promovendo aprendizagem socializada através de um modelo de plataforma conectivista*. Anais do XXII SBIE - XVII WIE Aracaju. [http://www.br-ie.org/sbie-wie2011/SBIE-Trilha5/93197\\_1.pdf](http://www.br-ie.org/sbie-wie2011/SBIE-Trilha5/93197_1.pdf)

Deus, L. C. J. de, Motta C. L.R., Oliveira C.E.T., Marques C.V.M. (2011). “Modelo de plataforma conectivista para apoio a aprendizagem socializada e colaborativa”. In: VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, Workshop de Teses e Dissertações. Paraty, Rio de Janeiro.

Gardner, H. (1999) *Arte, Mente e Cérebro*. Porto Alegre: Ed. ArtMed.

\_\_\_\_\_. (2002) Cinco Mentes para o Futuro. Porto Alegre: Ed. Artmed.

Inhelder, B. [et al.]. (1996) O Desenrolar das descobertas da criança: pesquisa acerca das microgêneses cognitivas. Trad. Eunice Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas.

Lent, R. (2001) Cem Bilhões de Neurônios: Conceitos Fundamentais de Neurociência. São Paulo: Atheneu.

\_\_\_\_\_. Neurociência da Mente e do Comportamento. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

Marques, C. V. (2009) Laboratório de neuropsicologia cognitiva-projeto geral: avaliação de crianças deficientes visuais. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ. 10 p. (Relatório Técnico, 02/09).

Marques, C. V. M et al. (2009) Neuropedagogia e Informática I: A Revolução Cognitiva – um estudo sobre a teoria de Franco Lo Presti Seminário. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ. 98 p. (Relatório Técnico, 03/09).

\_\_\_\_\_. (2009) A Revolução Cognitiva: um estudo sobre a teoria de Franco Lo Presti Seminário. Instituto de Matemática. Núcleo de Computação Eletrônica. Relatório Técnico 04/09. Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_. (2010a) Princípio do Letramento: Currículo Essencial. Rio de Janeiro. Relatório Técnico. NCE/UFRJ.

\_\_\_\_\_. (2010b) Ensaio científico avaliativo da teoria de Franco Lo Presti

\_\_\_\_\_. Colaboração do Grupo de Trabalho do Curso de Neuropedagogia em Informática I. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, 2010. (Relatório Técnico, 03/10).

\_\_\_\_\_. (2010c) A Máquina da metacognição. Colaboração do Grupo de Trabalho do Curso de Neuropedagogia em Informática II. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, 2010. (Relatório Técnico, 04/10).

Metcalfe, J.; Shimamura, A. P. (1994) Metacognition: knowing about knowing. Cambridge, Massachusetts.

Montessori, M. (2000) *L'autoeducazione nelle Scuole Elementari*. Italia: Garzanti Libre Editore.

\_\_\_\_\_. (1999) *RI, M. Il Segreto dell' Infanzia*. Italia: Garzanti Libre Editore.

Moran, J. M. (2007) *Novas tecnologias e meditação pedagógica*, São Paulo, Editora Papirus, 13ª ed.

Papert, S. M. (1985) *Logo: Computadores e Educação*. São Paulo, Editora Brasiliense.

Seminario, F. L. P. *Cognição e Educação. Um projeto de construção teórica, verificações experimentais e aplicações psicopedagógicas*. Arquivos Brasileiros de Psicologia, 43(3/4). 12-33. 1991.

Seminario, F. L. P.; Anselme, C. R. S.; Chahon, M. *Metacognição: um novo paradigma*. Arquivos Brasileiros de Psicologia, v. 51, n. 1, p. 110-126, 1999.

Seminário, F. L. P. (1984). *Infra-estrutura da cognição (I): linguagens e canais morfogenéticos*. Rio de Janeiro: FGV, ISOP, nº 4.

\_\_\_\_\_. (1985) *Infra-estrutura da cognição (II): linguagens e canais morfogenéticos*. Rio de Janeiro: FGV, ISOP, nº 8.

\_\_\_\_\_. (1998) *Metaprocesso: a chave do desenvolvimento cognitivo: desenvolvimento cognitivo: uma reavaliação da pedagogia contemporânea*. Rio de Janeiro: FGV; ISOP.

\_\_\_\_\_. (1990) *“Uma Reavaliação da Pedagogia de Nossos Tempos: o lugar do oprimido e os conflitos contemporâneos”*. Arquivos Brasileiros de Psicologia. RJ: vol., 42, no 3, pp. 3-17, jul-ago.

Seminário, F. L. P. [et al.]. (1987) *Elaboração Dirigida: um caminho para o desenvolvimento metaprocessual da cognição humano*. Rio de Janeiro: Instituto Superior de Estudos e Pesquisas Psicossociais. Cadernos do ISOP, nº 10, Rio de Janeiro, Ed. FGV.

Shimamura, A. P. (2000). *Toward a cognitive neuroscience of metacognition*. *Consciousness and Cognition*, 9, 313–323.

Vygotski, L. S. (1988) *A Formação Social da Mente*. Trad. José Cipolla Neto. São Paulo, Martins Fontes, p. 240.

\_\_\_\_\_. (1991) *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

\_\_\_\_\_. (2001) *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. Trad. Paulo Bezerra. Porto Alegre, Artes Médicas, p. 420.

**CAMINHOS DE LEITURA VIRTUAL PELO RS/BRASIL:  
PROUCA, UNIVERSIDADE E ESCOLAS  
EM REDE DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**

*Vera Wannmacher Pereira<sup>1</sup>  
Ronei Guaresi<sup>2</sup>*

*Centro de Referência para o Desenvolvimento da Linguagem da Faculdade de Letras da  
PUCRS - Avenida Ipiranga, 6681, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.  
Edital CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 – Projeto Nº 550.385/2011-8*

**Abstract**

*The project, with axis on reading comprehension development, has support in Psycholinguistics interfaces with Text Linguistics, Computer Science and Education. It aims to create virtual activities for teaching reading to students in the final years of Elementary School, to prepare teachers for their use, to develop workshops to these students and to investigate the benefits of working for the participants.*

*Keywords: reading comprehension; virtual network; virtual teaching activities*

**Resumo**

*O projeto, com eixo no desenvolvimento da compreensão leitora, tem apoio na Psicolinguística em interface com a Linguística do Texto, a Computação e a Educação. Tem como objetivos gerar atividades virtuais de ensino da leitura para alunos de anos finais do EF, preparar professores para seu uso, desenvolver oficinas para esses alunos e verificar os benefícios do trabalho para os participantes.*

*Palavras-chave: compreensão leitora; rede virtual; atividades virtuais de ensino*

---

<sup>1</sup> vpereira@pucrs.br

<sup>2</sup> roneiguaresi@yahoo.com.br

## 1. Introdução

O projeto, com origem nas reconhecidas dificuldades de compreensão leitora dos jovens estudantes brasileiros e apoio em estudos da coordenadora, envolvendo geração e investigação de materiais virtuais de ensino da leitura, está vinculado ao “Grupo de Pesquisa/CNPq Aquisição, Aprendizado e Processamento Cognitivo da Linguagem: instrumentos, procedimentos e tecnologias”, pertencente ao “Núcleo de Pesquisa em Cognição, Linguagem e Interfaces” e localizado no “Centro de Referência para o Desenvolvimento da Linguagem” da FALE/ PUCRS.

Situado na área de Psicolinguística em interface interna com a Linguística do Texto e interface externa com a Computação e a Educação, tem como direção teórica a compreensão e o processamento cognitivo da leitura, com apoio em Charolles (1978), Halliday e Hasan (1981), Goodman (1991), Gombert (1998), Smith (2003), Pereira; Piccini (2006), Eysenck; Keane (2007), Adam (2008), Costa; Pereira (2009), Dehaene (2012) e Pereira (2006a, 2006b, 2009a, 2009b, 2010, 2011, 2012), tendo em vista a construção de uma rede de ensino, pesquisa e extensão, integrando o PROUCA, a PUCRS e as escolas.

## 2. Os Fundamentos

O projeto está organizado teoricamente a partir de um conjunto de pontos de vista: científico, com apoio em estudos sobre linguagem e cognição, especialmente da Psicolinguística, no que se refere a compreensão e processamento da leitura; pedagógico, com base no contexto das dificuldades de leitura dos estudantes e nos estudos sobre estratégias de leitura que envolvem a manipulação dos planos da linguagem com vistas ao desenvolvimento da compreensão leitora; tecnológico, com apoio nos estudos que utilizam o ambiente virtual para pesquisa e ensino da leitura.

### 2.1. *Leitura: contexto*

As dificuldades de leitura de crianças e adolescentes reveladas no trabalho escolar e nas situações da vida cotidiana fazem com que o problema seja reconhecido por eles próprios, pelos professores e pelos familiares. Os resultados dos exames oficiais sobre o desempenho linguístico dos alunos vêm dando sustentação a essas percepções. As mídias, por sua vez, têm se encarregado de lhes dar evidência, divulgando-os de diversas formas e em vários momentos.

A avaliação realizada pelo PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), em 2006, do desempenho linguístico de jovens de 15 anos de 56 países<sup>3</sup>,

---

<sup>3</sup> [http://www.oecd.org/document/2/0,3343,en\\_32252351\\_32236191\\_39718850\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/2/0,3343,en_32252351_32236191_39718850_1_1_1_1,00.html).

mostra o Brasil ocupando a 48ª posição, com escore de 393, numa escala de 0 a 625. Os estudantes brasileiros apresentam como desempenhos linguísticos: 27,8% abaixo do primeiro nível; 27,7% no nível 1; 25,3% no nível 2; 13,4% no nível 3; 4,7% no nível 4 e 1,1% no nível 5, registrando um número elevado de alunos nos níveis mais baixos, especialmente abaixo do primeiro. Os dados de 2009 mostram algum avanço, mas ainda situando o Brasil, em competência leitora, na posição 53ª entre 65 países.

Os dados do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) mostram os desempenhos linguísticos dos alunos, de 1995 a 2005, de dois em dois anos.<sup>4</sup> Considerando a faixa de 0 a 325, os resultados dos alunos de 8ª série são 256,1, 250,0, 232,9, 235,2, 232,0 e 231,9, indicando ausência de evolução e até mesmo decréscimo.

Nesse contexto de desempenhos preocupantes dos alunos do Ensino Fundamental, o presente projeto elege a leitura como eixo, examinando-a como compreensão e processamento e propondo situações de ensino em ambiente virtual.

## **2.2. Leitura: processamento e compreensão**

Entre os diversos conceitos, o de leitura como processo cognitivo norteia o projeto. Nessa acepção, ler e compreender o que é lido significa realizar fundamentalmente dois processamentos – *bottom-up* e *top-down* (GOODMAN, 1991; SMITH, 2003). O processamento *bottom-up* caracteriza-se como ascendente, fazendo o movimento das partes para o todo, numa leitura linear, minuciosa, vagarosa, em que todas as pistas visuais são utilizadas. É um processo de composição, uma vez que as partes gradativamente vão formando o todo. O processo *top-down* caracteriza-se como um movimento não linear que faz uso de informações não visuais. Desse modo, dirige-se da macroestrutura para a microestrutura, da função para a forma, baseando-se na concepção antecipatória da leitura, segundo a qual são utilizados predominantemente os conhecimentos prévios do leitor.

Neste projeto, a perspectiva é a de que os dois movimentos são utilizados pelo leitor, dependendo da situação que se apresenta durante a leitura (ADAM, 2008), envolvendo o próprio texto (gênero/tipo), o objetivo da leitura e o leitor (conhecimentos prévios, motivação, estilo cognitivo). Assim, o sucesso do desempenho está na escolha do processo mais eficiente para a situação, em que variáveis se inter-relacionam e influenciam as escolhas do leitor.

## **2.3. Estratégias de leitura**

O processamento cognitivo da leitura ocorre por meio de dois grupos básicos de estratégias: cognitivas e metacognitivas (GOODMAN, 1991). As cognitivas

<sup>4</sup> <http://provabrazil.inep.gov.br/> e <http://www.inep.gov.br/basica/saeb/default.asp>.

caracterizam-se pelos traços intuitivo e inconsciente, enquanto as metacognitivas caracterizam-se pela consciência, pela intenção de monitoramento do próprio processo. O exame dessas estratégias expõe os elementos que internamente as constituem e que estão distribuídos nos planos constitutivos da língua.

A revisão de literatura sobre o assunto indica a existência de um conjunto de estratégias acionadas durante a leitura, estando entre elas (PEREIRA, 2006a, 2009a): o *skimming*, movimento *top-down* rápido e geral em que o leitor “corre os olhos” pelo texto; o *scanning*, movimentação dos olhos pelo texto, de modo a encontrar uma determinada informação; a predição, antecipação do conteúdo do texto, associando conhecimentos prévios do leitor e pistas deixadas pelo autor (PEREIRA, 2006b, 2009b, 2011); o automonitoramento, acompanhamento pelo leitor do seu próprio processo de leitura; a autoavaliação, verificação pelo leitor da eficiência do seu processo de leitura; a autocorreção, redefinição pelo leitor dos caminhos de leitura realizados; a leitura detalhada, leitura minuciosa das pistas linguísticas do texto; a inferência, dedução de sentidos do texto, com base nas pistas linguísticas e nos conhecimentos prévios.

#### **2.4. Compreensão da leitura e planos constitutivos da língua**

Transpor os estudos sobre compreensão da leitura para o ensino supõe assumir como objetivo pedagógico o desenvolvimento do processo cognitivo de leitura, o que exige dar um lugar especial ao funcionamento linguístico do texto (PEREIRA, 2012). Nessa dimensão, a compreensão da leitura realiza-se por meio da consciência do leitor sobre a linguagem (DEHAENE, 2007). Introduzi-lo no ensino exige promover recortes que associem os planos (GOMBERT, 1992) fonológico (sonoridade e ritmo), morfológico (limite e estrutura vocabular), sintático (limite e estrutura frasal), léxico-semântico (significado e sentido vocabular), pragmático (situação e uso) e textual (estrutura, coerência e coesão).

Apropriado e instituído esse conjunto de concepções, cabe assumir o ponto de vista de que o processo cognitivo de compreensão da leitura não se realiza linearmente, mas em rede, do que decorre sua natureza de jogo e consequentemente de risco, que exige da parte do leitor o manejo de processos ascendentes e descendentes e de estratégias cognitivas e metacognitivas de leitura, especificamente de jogos de predição.

#### **2.5. Leitura em ambiente virtual**

Com frequência há, na família, na escola, na sociedade em geral, a convicção de que o computador é um dos obstáculos para que as crianças e os jovens gostem de ler. Os estudos que a autora do projeto vem desenvolvendo (PEREIRA, 2010; PEREIRA; PICCINI, 2006) não confirmam esse entendimento. Cabe referir, a esse respeito, a

adequação desse equipamento como caminho para a pedagogia da leitura, especialmente considerando a dimensão interativa que ele possibilita, movida pela ação desenvolvida pelo aluno e pelo professor/monitor. Essa condição torna o trabalho pedagógico mais produtivo, pois é mais eficiente e mais lúdico, mantendo esses usuários interessados no trabalho que é proposto. Revela-se, como decorrência, o fato de que, utilizando-o como ferramenta, o processo de aprendizado se acelera associado ao fato de que o grau de satisfação é elevado, acentuando-se o crescimento da autoestima. Diante disso, há que acolher um equipamento atraente e que traz a possibilidade de constituir-se em elemento instigador do desejo de ler e, o mais importante, orientador do processo de ler.

É o conjunto dessas condições que confere ao computador um espaço privilegiado neste projeto, garantindo sua adequada inserção no PROUCA.

### **3. A Metodologia**

O projeto se caracteriza por ações de pesquisa, ensino e extensão, conforme exposição a seguir.

#### **3.1. O delineamento das ações**

O problema central de pesquisa que norteia o projeto consiste na busca de resposta à seguinte indagação: em que medida um trabalho pedagógico com estratégias de leitura virtuais contribui para a compreensão leitora de alunos de séries finais do Ensino Fundamental e para a formação e adesão dos professores?

Tem como objetivos gerais: contribuir para a inserção de professores e alunos no mundo científico e tecnológico da leitura virtual; associar universidade e escolas do RS/Brasil por meio de rede de ensino, pesquisa e extensão; contribuir para os estudos psicolinguísticos sobre leitura; disponibilizar caminhos para a solução dos problemas de aprendizado da leitura presentes nas escolas brasileiras; examinar a contribuição do trabalho apresentado para os propósitos do PROUCA.

Seus principais objetivos específicos são: produzir e gerar materiais de leitura virtuais para alunos de séries finais do Ensino Fundamental; adequar os materiais que já integram o acervo do CELIN ao ambiente virtual do PROUCA; orientar teórica e metodologicamente professores para uso desses materiais; desenvolver oficinas com os alunos, utilizando os materiais gerados; verificar os benefícios das oficinas para o desenvolvimento da compreensão leitora dos alunos; divulgar os processos e os produtos desenvolvidos por meio de seminários regionais, de *sítes* das escolas participantes e de *e-book* disponibilizado no *site* da Editora da PUCRS – EDIPUCRS; verificar o nível de satisfação dos participantes com o trabalho desenvolvido.

Constituem-se em questões de pesquisa, uma de natureza geral (Em que medida a proposta aqui encaminhada possibilita o estabelecimento de uma rede de ensino, pesquisa e extensão entre o PROUCA, a Universidade e as escolas participantes?) e três específicas: a) qual a contribuição das oficinas com estratégias de leitura virtuais para o desenvolvimento da compreensão leitora de alunos de séries finais do Ensino Fundamental? b) em que medida um *e-book* contendo estratégias de leitura virtuais para desenvolvimento da compreensão leitora contribui para a formação de professores de Língua Portuguesa de séries finais do Ensino Fundamental? c) Qual o nível de satisfação dos participantes (bolsistas, alunos e professores) com o trabalho realizado?

A metodologia supõe realização de trabalho cooperativo em torno de ações de ensino (oficinas de aplicação dos materiais virtuais gerados), pesquisa (elaboração e aplicação dos instrumentos de pesquisa) e extensão (produção de *e-book*, organização de *sítes* e realização de seminários com professores), envolvendo equipe de 10 bolsistas, 120 alunos de 7<sup>a</sup>/8<sup>a</sup> séries e 100 professores de Língua Portuguesa (seminário de divulgação).

### **3.2. O ensino**

Os materiais de ensino, programados no *MX Flash*, constituem-se em 10 blocos de estratégias de leitura de quatro gêneros textuais (fábula, poema, curiosidade científica e instrucional), explorando os planos constitutivos da língua, no que se refere a regras de coerência (CHAROLLES, 1978) e de coesão (HALLIDAY; HASAN, 1981). Destinam-se a alunos de 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries do Ensino Fundamental de duas escolas públicas - uma da capital e uma do interior do Rio Grande do Sul. Integra também um *blog* com fins didáticos para repositório, pelos alunos, de relatos e impressões.

Esses materiais são aplicados em oficinas sucessivas nas próprias escolas, com 20h de trabalho com cada grupo, conduzidas por seus professores, apoiadas pelos estudantes monitores e pelos demais bolsistas integrantes do projeto.

### **3.3. A pesquisa**

Considerando os objetivos do projeto, a pesquisa utiliza como instrumentos de coleta de dados: a) Pré e Pós-teste de Compreensão Leitora (alunos); b) Comentários linguísticos dos alunos no *blog* do grupo (alunos); c) Pré e pós-Teste de Conhecimentos Teóricos e Metodológicos (professores); d) Instrumento de Percepções dos Participantes (alunos, bolsistas, professores).

Os dados coletados são organizados, tabulados, apresentados em quadros e tabelas e analisados, com base nos fundamentos teóricos, de modo a responder às questões de pesquisa, do seguinte modo: QGP – vinculada aos resultados referentes

às questões específicas; QEPa – baseada nos escores dos pré e pós-testes preenchidos pelos alunos e nos comentários depositados nos *blogs*; QEPb – baseada nos escores dos pré e pós-testes de conhecimentos teóricos e metodológicos preenchidos pelos professores; QEPc – baseada em dados do instrumento de percepções, preenchido pelos participantes.

### **3.4. A extensão**

Entre os propósitos do projeto está a socialização dos conhecimentos produzidos. Nesse sentido, prevê encontros de preparação dos professores selecionados, geração de um *e-book* dirigido a docentes de Língua Portuguesa, contendo teoria e prática sobre ensino de estratégias de leitura na escola. Prevê também a realização de um seminário de divulgação com 100 professores de Língua Portuguesa de séries finais do Ensino Fundamental para socialização dos processos e resultados do trabalho desenvolvido, com preferência para os integrados ao PROUCA.

## **4. Os Resultados**

Como resultados buscados pelo projeto, podem ser apontados: uma rede produtiva entre o PROUCA, a PUCRS e as escolas; um acervo de materiais de desenvolvimento da compreensão leitora de alunos de séries finais do Ensino Fundamental; o desenvolvimento da compreensão leitora dos alunos na relação pré/pós-teste; o *e-book* gerado e implantado nos *sites* das escolas e da EDIPUCRS e disponibilizado ao *site* do PROUCA; a formação e a adesão dos professores.

## **5. As Contribuições**

Como contribuições científicas, tecnológicas e pedagógicas, podem-se apontar: aprofundamento de conhecimentos sobre estratégias de leitura; aplicação de estudos psicolinguísticos na solução de um problema existente na realidade; transposição didática de conhecimentos teóricos; construção de um caminho psicolinguístico aplicado; constituição de instrumentos e processos de pesquisa psicolinguística produtivos para outras situações; geração e disponibilização de materiais virtuais, *blogs*, instrumentos virtuais e um *e-book*; associação entre ciência (Psicolinguística), tecnologia (Computação) e ensino (Educação); estabelecimento da rede PROUCA / PUCRS / escolas públicas, dirigida para a formação de professores e o desenvolvimento da competência em leitura de alunos, realizando esforços para sua inserção no mundo virtual de ensino e aprendizagem.

## 6. O Blog do Projeto

Informações mais detalhadas deste projeto estão disponíveis no seguinte blog:  
<http://proucapucrs.blogspot.com.br/>

## 7. As Escolas Parceiras

As escolas parceiras deste projeto são duas:

a) Escola Luciana de Abreu

Endereço: Rua Jacinto Osório, 60, Bairro Santana, Porto Alegre.

b) Escola Presidente Getúlio Vargas

Endereço: Rua Paquistão, 257, Bairro Rincão, Novo Hamburgo.

## 8. A Equipe do Projeto

Vera Wannmacher Pereira (coordenadora)

Ronei Guaresi (subcoordenador)

Alice Paim de Araújo (bolsista Graduando de Letras)

Anderson Coimbra Choren (estagiário de Computação)

Andressa Dias Botomé (bolsista aluna de 7ª série da Escola Luciana de Abreu)

Deise Cristine Souza de Freitas (bolsista Graduada em Letras)

Evelize Domingues da Silva (bolsista professora da Escola Luciana de Abreu)

Jonas Rodrigues Saraiva (bolsista Mestrando em Letras)

José Augusto Dahner (bolsista Graduando de Computação)

Leandro Lemes do Prado (bolsista professor da Escola Presidente Getúlio Vargas)

Patrick dos Santos Cardoso (bolsista aluno de 7ª série da Escola Presidente Getúlio Vargas)

Rosemari Oliveira Rodrigues (bolsista Graduada em Letras)

## 9. Referências

Adam, J. M. (2008). *A Linguística Textual*. São Paulo: Cortez.

Charolles, Michel (1978). Introduction aux problèmes de la cohérence des textes. *Langue Française*. Paris: Larousse, n.38, p.7-41, mai.

Costa, J. C.; Pereira, V.W. (2009). *Linguagem e cognição*. Porto Alegre: EDIPUCRS. 2009.

Dehaene, S. (2012). *Os neurônios da leitura*. Paris: Odile Jacob.

Eysenck, M.W.; Keane, M.T. (2007). *Manual de Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre: Artmed.

Gombert, J.E. (1992). *Metalinguistic development*. Chicago: The University of Chicago Press.

Goodman, K. S. (1991). Unidade na leitura – um modelo psicolinguístico transacional. *Letras de Hoje*, n. 86, p. 9-43. Porto Alegre: EDIPUCRS, dez. .

Halliday, M.A.K; Hasan, R.. (1981). *Cohesion in English*. London: Longman.

Pereira, V.W. (2006a). Computer-Based Learning of Reading and Writing in Elementary School. In: Cestari, M. L.; Maagero, E.; Tonnessen, E. S. (Org.). *Networking Cultures. 01 ed. Kristiansand: Portal Books*, v. 01, p. 107-17.

Pereira, V. W.; Piccini, M. (2006b). Preditibilidade: um estudo fundado pela Psicolinguística e pela Informática. *Letras de Hoje*, n.144, p.305-24. Porto Alegre: EDIPUCRS, jun. .

Pereira, V. W. (2009a). Estratégias de leitura virtuais e não virtuais no ensino fundamental. *Anais do VI Congresso da Abralin*. João Pessoa, v.2, p. 10-22. <http://www.abralin.org/> Acesso em 03.06.2009. Apresentação em CD.

Pereira, V. W. (2009b). Predição leitora e inferência. Costa, Jorge Campos da (org.). *Inferências linguísticas nas interfaces*. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 10-22. Apresentação em CD.

Pereira, V. W. (2010). Pesquisa em Psicolinguística. *Letras de Hoje*. Porto Alegre: EDIPUCRS, v.45, n.3, p. 48-53, jul./set..

Pereira, V. W. (2011). Predição, compreensão e situação de compreensão. *Revista do Programa de Pós-Graduação em Letras da UPF. Desenredo*. v.7, n.1, p. 91-103, jan.jun..

Pereira, V. W.; FLÔRES, O. C. (2012). Ensino da leitura: compreensão e traços lingüísticos do texto. *Anais do II SIELP*. v.2, n. 1. Uberlândia: EDUFU. Disponível em <http://www.ileel.ufu.br/anaisdosielp/pt/arquivos/sielp2012/342.pdf>

Smith, F. (2003). *Compreendendo a leitura*. Porto Alegre: Artes Médicas.

# GESTÃO E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ÂMBITO DO PROGRAMA UCA: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS À CONSOLIDAÇÃO DE UMA POLÍTICA PÚBLICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

*Elisa Maria Quartiero<sup>1</sup>*

*Mônica Fantin<sup>2</sup>*

*Maria Helena Bonilla<sup>3</sup>*

*Nelson De Luca Pretto<sup>4</sup>*

*Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC*

*Avenida Madre Benvenuta, 2007 – Bairro Itacorubi – Florianópolis CEP: 88.035-001*

*Edital CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 – Projeto Nº 550452/2011-7*

## **Abstract**

*To investigate the factors that enable the consolidation of the UCA program in schools in the states of Santa Catarina and Bahia, with an emphasis in management and teaching practices. The research is a source of inspiration and critical etnopesquisa which covers three foci: Program managers, pedagogical practices, the creation of a Collaborative Network Learning among teachers.*

## **Resumo**

*Investigar os fatores que possibilitam a consolidação do Programa UCA nas escolas dos estados de Santa Catarina e da Bahia, com ênfase na gestão e nas práticas pedagógicas. A pesquisa tem como fonte de inspiração a etnopesquisa crítica e abrange três focos: os gestores do Programa, as práticas pedagógicas, a criação de uma Rede Colaborativa de Aprendizagem entre os professores.*

---

<sup>1</sup> elisa.quartiero@udesc.br

<sup>2</sup> mfantin@terra.com.br

<sup>3</sup> bonillabr@gmail.com

<sup>4</sup> nelson@pretto.info

## 1. Contexto da Pesquisa

A inserção de tecnologias digitais nos processos educativos é cada vez mais exigida, seja por meio da criação de políticas públicas educacionais para sua incorporação, seja por meio dos dispositivos discursivos mais populares – televisão, rádio, jornais – presentes na sociedade. Os movimentos da sociedade da informação em favor das “inovações tecnológicas” apontam para a necessidade das instituições educacionais acompanharem os movimentos de mudança que estão conformando esta sociedade, sob pena de se tornarem obsoletas (MARTINS E GIRAFFA, 2008; FRANCO e SAMPAIO, 2004; SANCHO e HERNANDEZ, 2006). Já não se trata de uma questão de escolha entre aderir ou não às tecnologias nos processos educativos. Também não se trata apenas de uma questão de promoção de acesso aos recursos tecnológicos disponíveis, mas sim, uma questão de avaliar e saber como empregar tais recursos nas práticas docentes e no cotidiano escolar: é necessário avançar pela questão da qualidade de acesso, que envolve as possibilidades da rede social; indagar como os estudantes podem aprender mais e melhor com os usos das tecnologias. A partir daí, pensar propostas de uso destas ferramentas que permitam instaurar outros processos de aprendizagem, mais coetâneos com o tempo presente e suas necessidades.

No Brasil, os responsáveis pelas as políticas educacionais postas em ação nos últimos 15 anos e expressas no discurso governamental, têm procurado promover a inserção de artefatos tecnológicos nas escolas e fortalecer os processos de formação de professores que oportunizem a inserção das tecnologias na prática docente. Apesar disso, a revisão bibliográfica aponta que as tecnologias digitais estão presentes e vêm sendo utilizadas nas escolas, mas em menor intensidade do que em outros espaços da vida social, principalmente dos estudantes (FRANCO e SAMPAIO, 2004, MARTINS e GIRAFFA, 2008; RIVOLTELLA, 2005). Os autores, em geral associam este fato a instituição escolar ter dificuldade em visualizar as potencialidades do uso - nos processos pedagógicos - das tecnologias que chegam à escola por meio de políticas educacionais.

Pesquisas realizadas principalmente nos últimos 10 anos (VALENTE, 2008; ALMEIDA, 2004; FAGUNDES, 2005; SANCHO e HERNANDEZ, 2006; GVIRTZ e LARRONDO, 2007; BRUNNER, 2010) apontam que há uma falta de orientações sobre o que fazer com os computadores que chegam às escolas; pouca discussão sobre as escolhas metodológicas dos professores (que, por sua vez, dependem do posicionamento que cada professor tem sobre a temática “tecnologia” ou suas condições de uso nas aulas, inclusive se a escolha metodológica visa uma melhoria no processo de ensino ou apenas é um reflexo das tendências de mercado ou de modismos); faltam as competências necessárias para a utilização crítica do universo de informações disponíveis na internet - e não apenas competências digitais ou possibilidade de acesso - tanto de professores quanto de alunos.

Constatamos, igualmente, que a utilização das tecnologias presentes nas escolas depende, dentre outros fatores, do grau de domínio que o professor possui das ferramentas, da sua disponibilidade, acesso e uso pelo grupo de estudantes, dos equipamentos disponíveis na instituição de ensino, dos objetivos de aprendizagem. A estas condições, Sancho (2006) acrescenta que as TIC só podem melhorar os processos e resultados da aprendizagem se os professores compreenderem de que forma se ensina e como aprendem os estudantes na atualidade. Neste sentido, acreditamos que não é suficiente a inserção material dos recursos tecnológicos nas escolas para desencadear processos de inovação que, do ponto de vista pedagógico, rompam com os paradigmas consagrados pela tradição: é necessário analisar os usos que se faz destas tecnologias entre estudantes e professores e os significados que assumem na comunidade escolar. Há evidências que a questão das tecnologias nos contextos escolares ultrapassa os limites da sala de aula. Ela avança para a discussão sobre a produção de conhecimento em toda a comunidade escolar, para a expansão de processos comunicativos intensos, para a demanda por propostas metodológicas e estratégias inovadoras que promovam o desenvolvimento comunitário, o envolvimento de toda a comunidade escolar – questões que não estão centradas, portanto, na figura do professor ou do aluno: elas estão diluídas em todos os sujeitos e instâncias que constituem os espaços da comunidade em que a escola está inserida.

Com relação ao Programa UCA (Um Computador por Aluno), por ser uma política pública federal que articula instituições e grupos de diferentes instâncias – governos estaduais e municipais, universidades, NTE e NTM, escolas, empresas -, exige um forte diálogo entre elas para que as dificuldades próprias de implantação de um projeto inovador, e, portanto desconhecido para muitos, possam ser superadas. A colaboração, diálogo e apoio entre as diferentes instituições, grupos e sujeitos envolvidos é que permitirá que os *laptops* do Programa possam ser incorporados nas escolas como artefato cognitivo para as crianças (MUIR, 2006).

A teoria da ação situada (*Situated Action*) proposta por Suchman (1987) sustenta que a relação entre conhecimento, ação dos sujeitos/indivíduos e contexto estão intrinsecamente ligadas e são inseparáveis. Sendo uma variável de contexto que faz parte da infraestrutura para a aprendizagem em rede, Serenelli e Mangiatordi (2010, p.32) enfatizam que o *laptop* entregue às crianças pode ser:

1. *um amplificador cognitivo*: uma máquina concebida para as crianças e com *software* que pode fortalecer o seu potencial cognitivo (habilidades de computação, de memória, escrita, etc);
2. *um amplificador relacional*: que pode se conectar (automaticamente) aos seus proprietários em vários níveis;

3. *uma plataforma para acesso a conteúdos de ensino*: que pode ser *online* ou hospedada na própria máquina;
4. *um instrumento de criação de conhecimentos*: por meio de atividades individuais e coletivas
5. *uma ferramenta para compartilhar conhecimentos*: o acesso à Internet permite que se torne um instrumento de publicação de conteúdo.

Aliado a essas dimensões de uso, situamos a importância das representações sobre o artefato para entender as possibilidades de aprendizagem no sentido da *multiliteracies* e do desenvolvimento das competências necessárias para entender se e como os *laptops* estão propiciando modificações/mudanças nas dinâmicas e nos processos de ensino-aprendizagem nas escolas.

Ao reafirmar a necessidade de adotar uma nova perspectiva de alfabetização, que permita ir além dos limites definidos pela tradição escolar, Rivoltella (2005) critica a ideia ainda presente de entender a alfabetização como um conjunto de habilidades e competências relativamente independentes que dizem respeito apenas às formas de leitura e escrita impressas, e não como uma gama de práticas sociais pertencentes às diversas mídias. O autor destaca que “é necessário estender este conceito de alfabetização além das formas escritas para incluir a vasta gama de outras mídias e, além do “como” (habilidade e competências), incluir “o que” (gêneros, estilos, formatos, códigos, registros)” (p. 69).

A necessidade de expansão da noção de alfabetização envolve a ideia da *multiliteracies* e implica a articulação entre *media literacy*, *digital literacy*, *informational literacy* (FANTIN, 2010). A concepção de *multiliteracies* também pode ser entendida como o conceito de *multimedia literacy* e suas áreas emergentes. Hobbs (2006) situa estes conceitos junto com *visual literacy*, *critical literacy* e *technology literacy* e expande o conceito de alfabetização em suas mais diversas formas de expressão e comunicação visual, eletrônica e digital incluindo os respectivos objetos de estudo e análise.

Esta compreensão implica aquisição e desenvolvimento de novas competências que requerem mudanças no meio ambiente de aprendizagens, o que inclui mudanças significativas nas práticas pedagógicas e na gestão da educação. Nessa perspectiva, a *multiliteracies* pode ser entendida como uma condição de cidadania, pois a inclusão digital deve ser entendida também como inclusão social, cultural, tecnológica e intelectual a fim favorecer a efetiva participação dos sujeitos na cultura, como destacam Fantin e Girardello (2008). Em contextos escolares, a articulação entre as diferentes linguagens e conteúdos envolve trabalho colaborativo e experiências de descoberta e criação. E isso implica diálogo, negociação, polifonia, abertura, flexibilidade, crítica e colaboração.

Investigar estas dinâmicas e suas diferentes interfaces é condição fundamental para compreender às possibilidades destas tecnologias, os usos postos em prática e as necessidades da escola e, principalmente, para que se possa desencadear processos inovadores e potencializar a presença das tecnologias na comunidade escolar.

Com a criação do Programa UCA, visando “integrar planos, programas e projetos educacionais de tecnologia educacional e inclusão digital”,<sup>5</sup> em conjunto com as ações do Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE, do Programa Nacional de Tecnologia Educacional – ProInfo e do Programa Um Computador por Aluno – PROUCA, a discussão sobre a inserção e a apropriação/uso de tecnologia nas escolas públicas é intensificada e ganha uma nova dimensão.

Pela abrangência e escolhas do Programa – relação um para um no uso do *laptop* – torna-se necessário fortalecer grupos de pesquisa que tenham como foco de estudos a inserção, os usos destes equipamentos e as possibilidades de mudanças nas práticas pedagógicas e processos de gestão das escolas públicas participantes do Programa.

## **2. Os Caminhos da Pesquisa: Entre a Política e o Cotidiano das Escolas UCA**

### **2.1. As escolhas metodológicas**

A pesquisa organiza-se por meio de três focos de estudos: a articulação entre os gestores do Programa; as práticas pedagógicas instauradas nas escolas a partir da inserção dos *laptops*, e apoio à criação de uma Rede Colaborativa de Aprendizagem entre os participantes da pesquisa.

Esta pesquisa tem como fonte de inspiração a etnopesquisa crítica que, no entendimento de Macedo (2006) é uma pesquisa ao mesmo tempo enraizada no sujeito observador e no sujeito observado. Assim, pesquisador e pesquisados são sujeitos ativos, assumindo uma postura interativa no processo de investigação. A importância do diálogo configura-se em uma relação de interatividade e proximidade entre pesquisador e pesquisado e com o meio no qual a produção e a significação dos enunciados são fontes inesgotáveis de informações ao pesquisador em sua busca pela descrição, explicação e compreensão do fenômeno estudado. Este autor acrescenta que uma das fontes de rigor da etnopesquisa é o esforço incessante de analisar a realidade como ela se apresenta, com todas as suas “impurezas”, ao evidenciar as contradições, os paradoxos, as ambivalências e os inacabamentos.

Para atender as características fundamentais deste método o investigador deve: manter-se atento a novos elementos que emergem durante o processo; levar em conta o contexto em questão; revelar a multiplicidade de dimensões presentes no objeto

---

<sup>5</sup> Citação retirada do site do Programa. Para maiores detalhes sobre o Programa veja <http://www.uca.gov.br/institucional/projeto.jsp>

pesquisado; diversificar as fontes de informações; trazer para o estudo os pontos de vista conflitantes e divergentes; utilizar um estilo mais informal de linguagem, aproximando-se assim os pressupostos da etnopesquisa com os das pesquisas qualitativas em educação.

Com fundamento nesta perspectiva, investiga-se os fatores que possibilitam a consolidação de programas nacionais para a inserção e o uso de tecnologias na educação, neste caso específico o *laptop*. Com a hipótese que são as práticas pedagógicas e a gestão educacional os dois grandes pilares que estruturam e são estruturantes das mudanças nas escolas públicas, os sujeitos da pesquisa são os gestores do Programa UCA (em nível federal, estadual e municipal) e das escolas participantes do Piloto II em Santa Catarina (12 escolas) e no estado da Bahia (10 escolas); e os professores e os estudantes de quatro destas escolas (duas em SC e duas na Bahia). Neste artigo, especificamente, discutimos os dados coletados nas quatro escolas UCA de SC e BA em que desenvolvemos estudo de caso múltiplo.

## 2.2. Primeiras aproximações: os laptops no cotidiano das escolas UCA

No primeiro semestre de 2012, teve início o processo de pesquisa nas quatro escolas selecionadas para os estudos de caso sobre as práticas pedagógicas desenvolvidas a partir da inserção dos laptops do Programa UCA. O quadro abaixo permite visualizar as Escolas selecionadas.

**Tabela I – Escolas participantes de estudo de caso múltiplo**

Escola	Cidade	Nível de escolaridade	Nº de profs.	Nº de alunos	IDEB	Acesso aos laptop
EM Duque de Caxias	Irece/BA	Anos Iniciais do EF	29	456	4,1	Março 2011
EE Padre Carlos Salério	Itabuna/BA	Anos Finais do EF	12	320	2,2	Setembro 2010
EM Vitor Miguel de Souza	Florianópolis/SC	Ensino Fundamental (1º ao 9º no)	20	316	Anos Iniciais: 6,0 Anos Finais: 3,5	Outubro 2010
EM Waldemar Schmidt	Jaraguá do Sul/SC	Ensino Fundamental (1º ao 9º ano)	36	634	Anos Iniciais: 6,2 Anos Finais: 5,5	Março 2011

Discute-se as observações realizadas nestas Escolas, que envolvem formações de professores e alunos, entrevistas, grupos focais e construção de representações sobre o significado do Programa UCA para este grupo. Coloca-se a ênfase nas representações que constroem sobre o objeto “uca” ou “uquinha” como é chamado pelas crianças pequenas. Como levantamento inicial, sintetiza-se algumas palavras que podem ser

entendidas como representações dos professores associadas ao laptop uca: *facilidade, interação, criatividade, descoberta, ensino, cooperação, informação, paciência, interatividade, ação, formação, expressão, jogos, letramento, pesquisa, internet, inclusão, exclusão, desafio, comunicação, exposição, individualização, transformação, alienação, curiosidade*.

Algumas frases ditas em diferentes contextos também revelam um pouco da complexidade que envolve o Programa UCA, por exemplo, na Escola Municipal Vitor Miguel de Souza: *“Da maneira como foi implantado não é viável”, “faltou formação”, “falta estabelecer regras para uso nas salas de aula”, “alunos ficam nas redes sociais e acabam dispersando”, “precisa bloquear o uso da Internet”, “questiono o modelo do UCA não o uso da tecnologia”, “tem problema com a máquina e com a manutenção”*.

O entendimento dos professores quanto ao auxílio do laptop no processo de alfabetização e letramento das crianças pode ser assim traduzido: *“Crianças pequenas sabem mexer no computador sem saber ler e até os pais vem conversar sobre isso”, “elas digitam no YouTube para assistir Chaves sem mediação e auxílio”, “eles sabem o caminho, não sabem ler nem escrever mas identificam”, “o que é ser letrado? Os meninos estão no 6º anos e não sabem ler/escrever/fazer contas”, “eles vão pelos símbolos, identificam as letras da propaganda”, “o uso da imagem é útil, eles buscam o texto a partir da imagem que ajuda a visualizar”*.

Quando reporta-se às percepções dos professores em relação às possíveis mudanças na metodologia com o uso do laptop destacam que: *“Melhorou o uso e o acesso à informação, que é imediata”, “agora a gente interage mais”, “se melhorou não sei, mas faz pensar diferente de um modo em geral”*. E isso também remete à reflexão sobre os problemas disciplinares: *“Antes não tinha o uca e tinha problemas de disciplina”, “mas agora parece que tem mais conflitos, toda aula tem conflito e o uca contribui”, “depende do conceito”, “eles ficam olhando para ti mas não prestam atenção”, “é o conflito de interesse: jogar e aprender”*. Por sua vez, tais aspectos relacionam-se com à questão da autonomia e autoridade a respeito do uso de filtros para o controle dos acesso à internet: *“Sou a favor do filtro, as crianças ainda não tem autonomia para decidir a hora de estudar”, “sou contra pois assim como a gente ensina ‘cuida para não cair’ tem que dizer ‘esse site não é bom para você’”, “com 30 alunos não é possível controlar para saber o que cada um esta fazendo”, “sala de aula tem que ter filtro, é lugar de estudo”, “que sites deveriam ser bloqueados? FB? Youtube? De relacionamento e pornografia, joguinhos?”, “isso remete à discussão curricular: o que o FB traz de bom para as crianças em sala de aula?”. (FANTIN, 2012, p. 11)*

Nas atividades desenvolvidas com laptop nas salas de aulas foi possível identificar o uso de editores de texto, de apresentação e de cálculos, fotografia e jogos, pesquisa na internet. Assim como nas Escolas da Bahia, a pesquisa é um dos principais usos solicitados pelo professores.

Os depoimentos de professores e gestores que atuam em escolas envolvidas no Programa evidenciam a falta de orientações sobre o que fazer com os computadores que chegam às escolas (como apresentá-los e distribuí-los às crianças e suas famílias) assim como a falta de competências para o seu uso crítico, o que transcende as dimensões de acesso à máquina.

Assim, é possível referendar o que a maioria das análises sobre a inclusão das TIC nas escolas constata: a inserção de tecnologia nas escolas não é suficiente para desencadear processos inovadores, sendo necessário criar condições efetivas para sua implantação. Uma possibilidade de superar o caráter demasiado instrumental de tais abordagens pode ser a perspectiva da mídia-educação, sobretudo no que diz respeito a uma política de formação que possibilite outros usos das tecnologias entre estudantes e professores no contexto escolar e fora dele.

### **3. Página do Projeto**

<http://ucabasc.org>

### **4. Equipe do projeto**

Ana Karina Correa: [c.anakarina@gmail.com](mailto:c.anakarina@gmail.com)

Gabriela Cavicchioli: [gabi\\_uel@hotmail.com](mailto:gabi_uel@hotmail.com)

Laura Quiñones Neira: [lauqui97@yahoo.com](mailto:lauqui97@yahoo.com)

Livia Coelho: [coelho.livia2@gmail.com](mailto:coelho.livia2@gmail.com)

Lyana de Miranda: [lyanathediga@gmail.com](mailto:lyanathediga@gmail.com)

Magda Pischetola: [magda\\_pischetola@yahoo.it](mailto:magda_pischetola@yahoo.it)

Maristela Midlej: [marimidlej@gmail.com](mailto:marimidlej@gmail.com)

Pier Cesare Rivoltella: [piercesare.rivoltella@gmail.com](mailto:piercesare.rivoltella@gmail.com)

Josenilda Sampaio: [sule\\_sp@yahoo.com.br](mailto:sule_sp@yahoo.com.br)

Suleica Fernanda Biesdorf: [suleica.pmf@gmail.com](mailto:suleica.pmf@gmail.com)

Valdeci Reis: [valdeci\\_recursohumanos@hotmail.com](mailto:valdeci_recursohumanos@hotmail.com)

Rodrigo Ferrari: [rd.ferrari@gmail.com](mailto:rd.ferrari@gmail.com)

Salette Noro Cordeiro: [salette.norocordeiro579@gmail.com](mailto:salette.norocordeiro579@gmail.com)

### **5. Referências**

Almeida, M.E.B. (2004). *Inclusão Digital do Professor: formação e prática pedagógica*. São Paulo: Articulação.

Brunner, J. J. (2010). Formação Docente y las Tecnologías de Información e Comunicación. [http://mt.educarchile.cl/mt/jjbrunner/archives/orealc\\_prof%26tic.pdf](http://mt.educarchile.cl/mt/jjbrunner/archives/orealc_prof%26tic.pdf).

Fagundes, L. (2005). Mídias Digitais, Sistemas de Conceitos e Aprendizagem em Matemática. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 13, n. 2, p. 42-52.

Fantin, M. (2010). Perspectives on Media Literacy, Digital Literacy and Information Literacy, accepted for publication on the *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence*, vol. 1 (4).

Fantin, M; Girardello, G. (2008). Digital Literacy and Cultural Mediations to the Digital Divide In Rivoltella, P.C (edit) In *Digital literacy: tools and Methodologies for Information Society*. Hershey, New Cork: IGI Publishing. (p.310-40).

Fantin, M. (2012). Um computador por aluno: aproximações às representações e práticas de estudantes e professores a partir do uso de laptop nas escolas. *Anais do III Grupec*, Aracaju.

Franco, M. A., Sampaio, C. S. (2004). *Linguagens, Comunicação e Cibercultura: novas formas de produção do saber*. Disponível em <http://www.ccuiec.unicamp.br/revista/infotec/educacao/educacao5-1.html>. Acesso em 22/02/2010.

Gvirtz, S., Larrondo, M. (2007). Notas sobre la escolarización de la cultura material. Celulares y computadoras en la escuela de hoy. *Revista TEIAS*: Rio de Janeiro, ano 8, nº 15-16, jan/dez.

Hobbs, R. (2006). Multiple visions of multimedia literacy: emerging areas of synthesis. In M. C. McKenna, L. D. Labbo, R. D. Kieffer, & D. Reinking. *International handbook of literacy and technology* (vol. II, pp. 15-28). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Macedo, R. S. (2006). *Etnopesquisa crítica. Etnopesquisa-formação*. Brasília: Líber Livro Editora.

Martins, C. A., Giraffa, L. M. M. (2008). *Formação do docente imigrante digital para atuar com nativos digitais do Ensino Fundamental*, 2008. Disponível em [http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/132\\_220.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/132_220.pdf). Acesso em 08/03/2010.

Muir, M. (2006) A Model for Successful 1-to-1 Learning with *Laptop Initiatives. Supervision*, pp. 5-5.

Rivoltella, P. C. (2005). *Media education: fundamenti didattici e prospettive di ricerca*. Brescia, La Scuola.

Sancho, J.; Hernandez, F. (Org.). (2006). *Tecnologias para Transformar a Educação*. Porto Alegre: Artmed.

Serenelli, F.; Mangiatordi, A. (2010). *The 'One Laptop Per Child' XO laptop as a PLE. A cognitive artifact beyond hardware and software*. Disponível em [http://pleconference.citilab.eu/cas/wpcontent/uploads/2010/06/ple2010\\_submission](http://pleconference.citilab.eu/cas/wpcontent/uploads/2010/06/ple2010_submission).

Valente, J. A. (2008). Aspectos críticos das tecnologias nos ambientes educacionais e nas escolas. *Educação e Cultura Contemporânea*, RJ, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 11-28, 2008.

# LAPTOP EDUCACIONAL E A EDUCAÇÃO BASEADA NA INVESTIGAÇÃO: DO ESTUDAR FATOS CIENTÍFICOS PARA O FAZER CIÊNCIA

*José Armando Valente<sup>1</sup>  
Maria Cecília Martins<sup>2</sup>  
Maria Cecília C. Baranauskas<sup>3</sup>*

*Núcleo de Informática Aplicada à Educação - NIED – UNICAMP  
Prédio V da Reitoria, Cidade Universitária “Prof. Zeferino Vaz”, Campinas, SP  
Edital CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 – Projeto Nº 550382/2011-9*

## Abstract

*The objective of the project is to study the implementation of an inquiry-based pedagogical approach, so that teachers and students can be engaged in “doing science” using features of the laptop in a 1-1 situation. The project is being developed in public schools, three in the State of São Paulo and two in the State of Pará. The results described here refer to the work developed in one school in the State of São Paulo.*

## Resumo

*O objetivo deste projeto é estudar a implantação de uma abordagem pedagógica baseada na investigação, de modo que professores e alunos possam estar engajados em “fazer ciência”, na situação de um laptop para cada aluno. O projeto está sendo desenvolvido em escolas públicas do País, sendo três no Estado de São Paulo e duas no Pará. Os resultados parciais apresentados são relativos ao trabalho implementado em uma escola no Estado de São Paulo.*

---

<sup>1</sup> jvalente@unicamp.br

<sup>2</sup> cmartins@unicamp.br

<sup>3</sup> cecilia@ic.unicamp.br

## 1. Introdução

A ideia de cada criança ter o seu próprio computador é bem antiga e foi idealizada bem antes da existência dos microcomputadores. A proposta partiu de Alan Kay, em 1968, e foi materializada em 1972 com o Dynabook, desenvolvido pelo Learning Research Group (LRG), criado pelo próprio Kay como parte do Laboratório Xerox Park (Kay, 1975). Assim, o Dynabook pode ser considerado o precursor dos laptops atuais e, segundo Kay, deveria ser um computador portátil, interativo e pessoal, acessível como os livros. Deveria ser ligado a uma rede e oferecer aos usuários facilidades de texto, imagem, áudio e animação. Os laptops atuais têm todas estas características que estavam presentes na visão de Kay. Entretanto, nas palestras e conversas sobre o uso dos equipamentos na educação, Kay ainda afirma pensar que suas ideias permanecem como um sonho. (The Book and the Computer, 2002; Kongschem, 2003).

O Dynabook foi criado pensando-se nas crianças e na educação. A proposta era que cada criança o utilizasse para concretizar suas ideias, por meio da construção de simulações. As crianças poderiam simular fenômenos de ciências e, com isto, aprender sobre modelos e conteúdos de Física, Química, Biologia e Matemática, usados no processo de modelagem. Assim, mais do que o hardware ou o software, Kay idealizava seu computador portátil como um meio para expressar e comunicar o que as crianças estavam pensando.

A possibilidade de cada aluno ter o seu próprio computador começou a ser concretizada em 1989, quando o Methodist Ladies' College, em Melbourne, Austrália, propôs que cada aluna da 5ª série tivesse o seu computador pessoal. Esta experiência se estendeu para as demais séries, até que todas as alunas de 5ª a 12ª série tivessem o seu próprio laptop (Johnstone, 2003). O "P" do denominado "PC – Personal Computer" foi levado a sério, e os computadores eram literalmente pessoais (Stager, 2003). Desde 2001, diversas escolas e sistemas educacionais nos Estados Unidos passaram a implantar projetos de um laptop para cada aluno – 1-1 laptop, como é conhecido.

Os argumentos para o uso dos laptops na situação 1-1, em geral, versam sobre a melhoria do desempenho do aluno nos assuntos disciplinares, avaliada pelos testes nacionais ou internacionais como inclusão social de alunos de classes socioeconomicamente desfavorecidas e preparação para o mercado de trabalho. No entanto, os resultados das experiências tratadas na literatura que mais se sobressaem indicam que a maior parte dos projetos está em uma fase de adaptação ao uso da tecnologia (Penuel, 2006) e que houve melhoria substancial em alguns aspectos. Porém, nenhuma mudança significativa foi observada, principalmente nos resultados dos testes de avaliação sobre o desempenho do aluno nas disciplinas curriculares.

Para alguns pesquisadores mais críticos, essas evidências não são suficientes para justificar os gastos e os problemas enfrentados na implantação de projetos, usando-se

os laptops na situação de um microcomputador para cada aluno (situação 1-1). O próprio Kay tem manifestado em artigos e entrevistas que somente implantar ou prover acesso aos computadores ou laptops não vai alterar a maneira como a educação é desenvolvida, e, muito menos, que se deve esperar que esta tecnologia tenha impacto significativo no desempenho dos alunos. Os computadores só fazem sentido, se forem implantados para enriquecer o ambiente de aprendizagem, e se, neste ambiente, existirem as condições para favorecer o aprendizado de cada aluno.

Porém, na visão de Kay, esses ambientes de aprendizagem não estão sendo implantados. Muito pelo contrário, a maneira como a Ciência é tratada na escola, por exemplo, não tem nenhuma relação com o fazer ciência. Não é dada ao aluno a oportunidade de lidar com as incertezas, com os questionamentos, com os modelos incompletos ou imprecisos, que podem ser depurados com a ajuda das tecnologias, dos colegas, do professor ou de especialistas.

Em geral, os computadores são usados para acessar fatos já confirmados, bem como para reproduzir grande parte do que é feito com lápis e papel, como pode ser apreendido dos diversos estudos relativos à implantação dos laptops em algumas escolas. De fato, quando perguntamos aos professores de algumas escolas brasileiras, que estão implantando os laptops na situação 1-1, *“Como esta tecnologia está sendo usada?”*, a resposta mais comum é: *“Para fazer pesquisa”*. No entanto, *“fazer pesquisa”* significa buscar informações na Internet, corroborando com o que Kay já havia observado. Neste sentido, realmente, a concepção de Kay sobre o Dynabook ainda permanece como um sonho.

Por outro lado, o desenvolvimento de novas propostas tecnológicas, como laptops mais baratos e voltados para às necessidades educacionais, e o grande desejo de provocar mudanças nos sistemas educacionais têm contribuído para a disseminação de projetos usando laptops na situação 1-1.

O Projeto Um Computador por Aluno (UCA) prevê, entre as mudanças a serem realizadas com a introdução destas tecnologias na escola, a alteração na maneira como os assuntos curriculares são trabalhados em sala de aula. Isso não significa a alteração dos conteúdos curriculares, mas a nova abordagem pedagógica passa a considerar a possibilidade de o aluno vivenciar as concepções propostas por Kay, no sentido de **fazer ciência em vez de estudar os conhecimentos acumulados sobre ciências**, por exemplo. Porém, como já foi mencionado por Kay, somente a presença das tecnologias não garante as mudanças pedagógicas tão necessárias e desejadas. Assim, as questões a serem estudadas neste projeto são: Como fomentar processos de mudança, no sentido de implantar uma abordagem pedagógica baseada na investigação? É possível identificar a passagem do *“estudar fatos científicos”*, para situações nas quais professores e alunos estejam engajados em processos de *“fazer ciência”*?

## 2. O que Significa Abordagem Pedagógica Baseada na Investigação

Nas últimas semanas do ano de 2010, os principais sites de notícias, como UOL e Terra, mencionaram um fato importante, sob o ponto de vista educacional e científico: crianças de 8 a 10 anos publicaram o resultado de um trabalho científico no *Biology Letters*, da Royal Society do Reino Unido, sobre a visão das abelhas e a capacidade que estes insetos têm de relacionar cor e espaço (Blackawton, 2010). Um aspecto interessante deste trabalho foi o fato de ter sido realizado por crianças, com ajuda de um cientista da universidade local e do professor da classe. Os alunos idealizaram as questões, desenvolveram as hipóteses sobre as respostas, propuseram os experimentos (ou “*games*” como eles descreveram) para testar as hipóteses, desenharam as figuras com lápis e papel, analisaram os resultados e escreveram o relatório. O cientista e o professor orientaram o trabalho sob o ponto de vista educacional, e o cientista treinou as abelhas e transcreveu as palavras dos alunos em um texto. Este trabalho foi realizado fora do domínio da sala de aula e, como consta no texto publicado, mostrou que fazer ciência “*real*” em espaços públicos, pode estimular o interesse das crianças e dos adultos em compreender o processo pelo qual nós atribuímos sentido ao mundo. Outro aspecto interessante deste trabalho é como ele foi pensado: como games, ou seja, brincadeiras com regras. Se, dessa maneira, os alunos da Blackawton conseguiram “*fazer ciência real*”, por que nossos alunos não podem fazer o mesmo?

A presente proposta pode ser enquadrada no que tem sido descrito como “*educação pela pesquisa*” (Bagno, 2010; Demo, 2007; Martins, 2005; Nova Escola, 2010). um estudo levado a sério, como definido por Bagno (2010, p. 18) – “*a investigação feita com o objetivo expresso de obter conhecimento específico e estruturado sobre um assunto preciso*”. No entanto, como afirma Bagno (2010), a pesquisa pode abranger amplo espectro, indo desde ações mais corriqueiras do dia a dia até mesmo o desenvolvimento da ciência, o avanço tecnológico e a formação de pesquisadores. Infelizmente, no contexto escolar, a “*pesquisa*” tem sido interpretada e usada para substituir provas ou outros meios de avaliar os alunos, ou “*fazer um trabalho de pesquisa*” que se resume na criação de grupos de alunos para levantar informações sobre determinado assunto e relatá-las em um texto a ser entregue para o professor.

No sentido de evitar diferentes interpretações para o contexto desse trabalho, estamos enfatizando o aspecto da **investigação científica** e preservando as características fundamentais de uma pesquisa científica, isto é: a formulação de questões que sejam de interesse dos alunos e cuja temática conste do currículo escolar; a definição de um projeto com objetivos claros e bem definidos; a busca da informação em fontes confiáveis para o embasamento teórico da questão; realização de ações práticas para a obtenção de resultados; análise e interpretação dos dados; produção de meios para representar e documentar os resultados alcançados; e a divulgação e a socialização

dos resultados da investigação. Ou seja, criar condições para que os alunos de todos os anos do Ensino Básico possam estar envolvidos com os fundamentos da pesquisa científica e, com isso, possam aprender sobre os conteúdos envolvidos no desenvolvimento de um projeto de investigação, isto é: sobre como fazer uma pesquisa científica sobre os recursos tecnológicos envolvidos na realização das diferentes ações e tarefas; e aprender a aprender (Valente, 2008).

O termo *“aprendizagem baseada na investigação”* tem sido usado no contexto internacional (Littleton; Scanlon; Sharples, 2012). Em um artigo, que apresenta os resultados de uma análise preliminar de trabalhos científicos da área de ensino de ciências que adota a metodologia de pesquisa baseada em design (PBD), para pesquisa e desenvolvimento de ambientes educativos mediados pelas TIC, Ramos, Giannella e Struchiner (2009) afirmam que *“A teoria norteadora mais adotada para fundamentar essas pesquisas e orientar o desenvolvimento das intervenções educativas foi a da aprendizagem baseada em investigação”*. Porém, chama a atenção no trabalho desses autores o fato de a metodologia abordada ficar restrita ao âmbito da ciência. Na verdade, como menciona Bagno (2010), a investigação pode ser utilizada em todas as áreas, como em Língua Portuguesa, Arte, História e Matemática. Além disso, a investigação não precisa estar restrita a uma classe ou a uma determinada série, podendo envolver a escola toda, uma classe, um grupo de alunos ou mesmo um aluno apenas.

As possibilidades são reais, os laptops já estão implantados nas escolas. Porém, o Projeto UCA prevê que o fato de os laptops estarem nas mãos dos alunos possa trazer mudanças na abordagem pedagógica, principalmente das atividades curriculares, como descritas no documento dos Princípios Orientadores (Princípios, 2007). Neste sentido, as questões norteadoras do presente projeto são: é possível implantar nas escolas a abordagem educacional baseada na investigação? Qual o papel que os laptops assumem nessa nova abordagem? Como professores e alunos deverão estar engajados no processo de *“fazer ciência”* usando as características do laptop na situação 1-1?

Assim, o objetivo da presente pesquisa é: auxiliar a implantação da abordagem educacional, baseada na investigação, em algumas escolas do Projeto UCA; e estudar o impacto desta nova abordagem no uso dos laptops, nas atividades curriculares e na educação dos alunos.

### **3. Metodologia Sendo Adotada**

O Projeto UCA está sendo desenvolvido em parceria com a Unicamp em quatro escolas no Estado de São Paulo, e, em parceria com universidades e secretarias de educação, em três estados da Região Norte – Acre, Pará e Rondônia (Valente e Martins, 2011). O projeto *Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação*, financiado pelo CNPq, está sendo implantado em três escolas públicas no Estado de São Paulo e

duas no Estado do Pará. As escolas e suas respectivas equipes constam do tópico 6, denominado *Escolas Parceiras e Equipes do Projeto*. O trabalho em cada uma das escolas está sendo acompanhado por um bolsista do projeto, que pode ser um pesquisador da Unicamp, ou um professor da própria escola. Para efeito deste artigo, eles são denominados de pesquisadores.

A metodologia da pesquisa é baseada na pesquisa-ação (Thiollent, 2004), e algumas temáticas estão sendo propostas pela coordenação do projeto e outras por professores e alunos, tendo como base o currículo escolar em desenvolvimento. O papel principal dos pesquisadores, segundo esta nova abordagem, é fomentar e auxiliar a formação dos gestores e docentes, para que dirijam um “*olhar*” criativo e pedagógico em direção à apropriação dos laptops por professores e alunos, e que possam assumir uma postura de ação-reflexão inclusiva, que considere a voz de cada um dos participantes do projeto.

A implantação do projeto nas três escolas do Estado de São Paulo teve início em um Seminário que reuniu seus gestores e professores, os quais estavam interessados em trabalhar suas disciplinas com base na abordagem da investigação. Cada uma das escolas recebeu uma cópia da proposta do projeto e, no seminário, foi feita uma breve discussão sobre dúvidas ou observações relativas ao que foi sugerido.

Em seguida, foi realizado um trabalho com os participantes, no qual foi solicitado a eles que respondessem às três seguintes questões: “*O que é ciência?*”, “*O que é pesquisa?*” e “*O que é Método Científico?*”. Foi solicitado aos professores, que se interessaram em participar do projeto, que fizessem alguma atividade com seus alunos, tentando obter deles o que pensavam sobre essas três questões, e que elaborassem um plano e a execução de uma atividade completa de investigação, a ser conduzida em sua disciplina. Esta foi a maneira como os pesquisadores da Unicamp introduziram a temática da investigação nas escolas. Para efeito de relato neste artigo, estamos considerando os resultados parciais das atividades desenvolvidas somente na EMEF Dr. Airton Policarpo, localizada no município de Pedreira (SP).

#### 4. Resultados Parciais

O fragmento a seguir destaca um processo inicial de investigação, vivenciado por uma professora, na direção de identificar “*concepções espontâneas*” de seus alunos para as questões: “*O que é ciência?*”, “*O que é pesquisa?*” e “*O que é Método Científico?*”. O Quadro 1 evidencia “*visões*” de alguns alunos de 5º ano da professora Ellys Sylmara Ferrari Cartarozzi.

### Quadro 1 – respostas dos alunos do 5º ano sobre a questão “O que é pesquisa?”

#### O QUE É PESQUISA?

- > É um meio de estudar e aprender.
- > É uma coisa que as pessoas usam para procurar alguma coisa bem importante.
- > Pesquisar alguma coisa que você não sabe, quando alguém manda pesquisar algo que você não sabe.
- > Estudar, ler, achar coisas no computador.

Dados semelhantes a estes foram colhidos por outros professores e serviram para desencadear reflexões sobre noções e conceitos expressos pelos alunos, revelando uma determinada perspectiva de trabalho realizado pela escola. Os professores observaram que alguns conceitos poderiam ser explorados com atividades práticas e, neste sentido, alguns deles desenvolveram um trabalho pedagógico desencadeado a partir do levantamento das “*concepções espontâneas*” dos alunos sobre determinado contexto, conceito, fenômeno ou tema. Nesta situação, os professores puderam também assumir o papel de investigadores, projetando suas hipóteses para as respostas dos alunos, e, com isso, gerar registros de dados (desenhos, frases, falas dos alunos), e realizar análises e reflexões sobre os resultados obtidos na investigação realizada com a classe.

Neste sentido, esta vivência serviu para mostrar a relevância de se estimular o interesse e a curiosidade – seja do aluno ou do professor –, de compreender o processo pelo qual atribuímos sentido ao mundo, descobrimos ou criamos relações.

A seguir, destacamos outro fragmento ocorrido na escola, com ênfase na promoção de aprendizagens baseadas na investigação. Trata-se de uma iniciativa da mesma professora do relato anterior, em resposta a uma atividade sobre *Plano e Execução de uma atividade completa de investigação a ser conduzida como parte da disciplina*.

Considerando o plano curricular a ser trabalhado com seus alunos no período letivo, a professora definiu um contexto que pudesse envolver sua classe (5º ano) em uma atividade de investigação. Com base no planejamento proposto pela professora, os pesquisadores, que trabalham na escola, encaminharam algumas orientações, no sentido de incentivá-la a especificar alguns pontos em seu planejamento, tais como: Qual problema será investigado pelos alunos? Como serão levantadas as concepções espontâneas dos alunos sobre o referido problema (ou seja, como pretende identificar o que eles já conhecem, que estratégia será utilizada para fazer este levantamento)? A partir do levantamento das concepções espontâneas, como serão identificadas quais são as perguntas dos alunos para o problema e suas hipóteses (explicações testáveis)? O que será observado? Que registros serão utilizados para listar os dados? Como será feita a análise dos dados registrados? Como será verificado se a análise que os alunos fizeram responde às hipóteses que eles propuseram?

No planejamento, a professora propôs trabalhar noções e conceitos sobre a questão: “*O que uma planta necessita para germinar e crescer?*” Ela colheu as concepções

espontâneas dos alunos e, considerando as hipóteses dadas por eles, sugeriu um experimento que foi detalhado pela classe. Encaminhou alguns procedimentos, de forma que pudessem coletar alguns dados e realizar observações, comparações e reflexões sobre o que estava sendo investigado. Assim, neste contexto, os alunos iniciaram o plantio de feijões em três vasos com materiais diferentes: terra adubada, terra comum e algodão. A Figura 1 ilustra um dos registros dos alunos e da professora sobre o experimento.



#### 10º dia

(registro dos alunos) A planta "A" está com 27cm, a planta "C" também está com 27cm. A planta "B" não apareceu ainda.

(registro da Professora) A hipótese das crianças é que o feijão apodreceu por terem colocado muita água e a terra não é boa. Sendo assim, houve acúmulo de água.

Figura 1 – foto dos vasos e registro dos alunos e da professora sobre o experimento no 10º dia

É relevante destacar a participação do aluno, não só no plantio das sementes, mas no registro, utilizando os laptops, e na interpretação do que está ocorrendo na investigação que estão realizando. Outro fato importante foi o desdobramento desta atividade de investigação. A classe decidiu que o vaso "A", com terra boa (adubada), seria usado para o plantio de uma pequena horta. Assim, no 15º dia do experimento com os feijões, os alunos iniciaram o projeto com a horta, plantando mudas e sementes de alface e de cebolinha. O crescimento das plantas foi acompanhado pelos alunos e registrado por intermédio dos laptops.

Os resultados relatados indicam que, a partir de uma questão proposta pela professora, foram criadas oportunidades para os alunos lidarem com seus questionamentos e concretizarem ideias por meio de processos de investigação de fenômenos, utilizando formas variadas de registros (desenhos, fotos, textos, tabelas). Com isso puderam gerar hipóteses, observar situações práticas, registrar dados, interagir entre eles e com a professora, e tirar conclusões sobre o que realizaram. Neste sentido, fazer ciência e não só estudar dados científicos.

É relevante também destacar as observações feitas por uma aluna e pela professora sobre o uso do laptop no desenvolvimento da abordagem baseada na investigação. A aluna observou que "É legal pesquisar no computador porque aí a gente consegue

*achar bastante coisa, a gente consegue aprender bastante coisa". A professora faz referência ao trabalho de investigação realizado com os laptops em sua disciplina: "Eu acho que o trabalho com o laptop com os alunos é bastante produtivo. A pesquisa na Internet, jogos, produção de textos, imagens. Os alunos produzem textos e no final do ano a gente monta um livro, que fica em exposição na escola como encerramento do ano letivo. Eles digitam o texto, um ajuda o outro. Agora eles não têm dificuldade de usar a máquina porque esta atividade já começou no ano passado."*

No relato da professora, há referências à diversidade de aplicações que ela procura utilizar com seus alunos (busca na Internet, jogos, edição de texto, imagens etc.). Ela destaca também o movimento dos alunos em auxiliar os colegas no processo de uso do laptop ou mesmo na realização de determinada atividade proposta na escola. Em sua fala, ao destacar que os "*alunos não tem dificuldade de usar a máquina*", a professora deixa transparecer que esta autonomia no manuseio do equipamento é resultado de um processo iniciado no ano anterior, quando da implantação do laptop no trabalho realizado com os alunos na escola. Ou seja, há um processo de apropriação das possibilidades tecnológicas que a máquina oferece, tanto por parte do professor quanto do aluno.

Alguns pontos destacados nos resultados apresentados sugerem impactos iniciais na realidade escolar; na forma como o trabalho docente é realizado; na percepção dos professores sobre o universo escolar em que atuam. É o início de um percurso a ser trilhado e que ocorrerá de forma diferenciada em cada cenário, a partir das atuações, percepções e reflexões de cada personagem nele envolvido. O importante é que professores e alunos estão se apropriando de uma nova tecnologia e de novas maneiras de realizar seu trabalho pedagógico.

## **5. Página do Projeto**

<http://www.nied.unicamp.br/abinv>

## **6. Escolas Parceiras e Equipes do Projeto**

No estado de São Paulo a estrutura do projeto, as escolas e as equipes envolvidas constam da Figura 2.

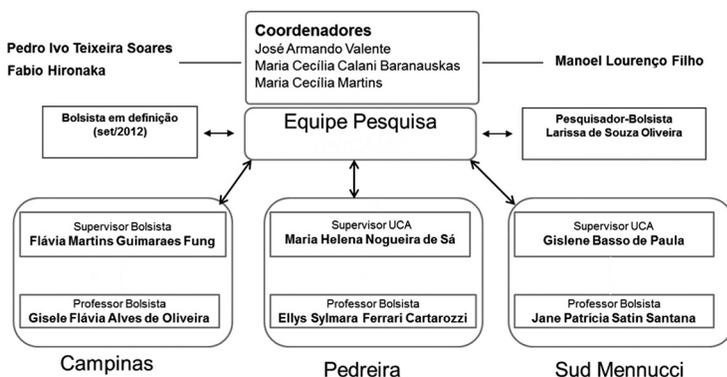


Figura 2 – escolas e respectivas equipes envolvidas no projeto

No estado do Pará, as seguintes escolas e respectivas equipes estão envolvidas:

- Escola Estadual Jerônimo Milhomen Tavares, na cidade de Limoeiro do Ajuru. Nesta escola, os seguintes professores fazem a formação dos professores: Professores Jô Elder Vasconcelos e Ângelo Goês Ribeiro. Bolsista do projeto CNPq: Cintya Ribeiro.
- Escola Estadual de Ensino Médio Professora Antonia Rosa, na cidade de São João da Ponta. Nesta escola, os seguintes professores fazem a formação dos professores: Profa. Clara Izabel Sampaio Alvino e Prof. Rafael da Luz Herdy. Bolsista CNPq: Jecy Jane dos Santos Jardim.
- Pesquisadoras responsáveis: Professora Doutora Maria Elisabette B. B. Prado e Professora Doutora Nielce Meneguelo Lobo da Costa.

## 7. Referências

Bagno, M. (2010) Pesquisa na Escola - o que é, como se faz. Ed. Loyola, São Paulo, 24ª edição.

Blackawton, P.S. et all (2010) Blackawton bees: Colour and spatial relationships in bees. *Biology Letters*, Royal Society Publishing, <http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/early/2010/12/18/rsbl.2010.1056.full.pdf+htm>. Setembro de 2012.

Demo, P. (2007) Educar pela Pesquisa. Ed. Autores Associados, Campinas, 8ª edição.

Johnstone, B. (2003) Never Mind the Laptops: kids, computers, and the transformation of learning. iUniverse Inc, Lincoln, NE.

Kay, A. (1975) "Personal Computing". <http://www.mprove.de/diplom/gui/Kay75.pdf>. Agosto de 2012.

Kongshem, L. (2003) Face to Face: Alan Kay Still waiting for the Revolution. In *Scholastic Administrator*. <http://content.scholastic.com/browse/article.jsp?id=5>. Setembro de 2012.

Littleton, K., Scanlon, E. e Sharples, M. (2012) *Orchestration Inquiry Learning*. Routledge, Londres.

Martins, J.S. (2005) *Trabalho com Projetos de Pesquisa: do Ensino Fundamental ao Ensino Médio*. Ed. Papirus, Campinas, 4ª edição.

Nova Escola (2010) "Como ensinar por meio da pesquisa" Edição 237, <http://revistaescola.abril.com.br/planejamento-e-avaliacao/planejamento/como-ensinar-meio-pesquisa-607943.shtml>. Setembro de 2012.

Penuel, W.R. (2006) Implementation and effects of one-to-one computing initiatives: A research synthesis. In *Journal of Research on Technology in Education*, 38(3), p. 329-348.

Princípios (2007) *Princípios Orientadores para o uso pedagógico do laptop na educação escolar*. Documento não publicado.

Ramos, P., Giannella, T.R. and Struchiner, M. (2009) "A Pesquisa Baseada em Design em Artigos Científicos sobre o Uso de Ambientes de Aprendizagem Mediados pelas Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino de Ciências: uma análise preliminar". VII Enpec – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. <http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/viewFile/1707/365>. Setembro de 2012.

Stager G. (2003) "School Laptops - Reinventing the Slate". <http://www.stager.org/articles/reinventingtheslate.html>. Setembro 2012.

The Book and the Computer (2002) *The Dynabook Revisited - A Conversation with Alan Kay*. [http://squeakland.jp/pdf/dynabook\\_revisited.pdf](http://squeakland.jp/pdf/dynabook_revisited.pdf). Setembro de 2012.

Thiollent, M. (2004) *Metodologia da pesquisa-ação*. Cortez, São Paulo, 13ª edição.

Valente, J.A. (2008) "A escola como geradora e gestora do conhecimento: o papel das tecnologias de informação e comunicação", In: *Tecnologias emergentes: organizações e educação*, Edited by Guevara, A.J.H. e Rosini, A.M. Cengage Learning, São Paulo.

Valente, J.A. e Martins, M.C. (2011) O Programa Um Computador por Aluno e a formação de professores das escolas vinculadas à UNICAMP. In *Revista Geminis* 2(1), p. 116-136.

## DESENVOLVIMENTO DE UMA COMUNIDADE VIRTUAL INTERATIVA PARA APLICAÇÃO EM LAPTOPS EDUCACIONAIS

Marco Hiroshi Naka<sup>1</sup>  
Liliam Cristina Caldeira  
Marcelina Teruko Fujii Maschio  
Jucele França de Alencar Vasconcellos  
Antonio Miguel Faustini Zarth  
Arlinda Cantero Dorsa  
Alexsandro Monteiro Carneiro

IFMS Instituto Federal de Mato Grosso do Sul  
Avenida Júlio de Castilho, 4096. Campo Grande – MS.  
Edital CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 – Projeto Nº 550401/2011-3

### **Abstract**

*This proposal aims the development of a Virtual and Interactive Community, which uses communication and informations tools, as well as the analysis of implications related to the use of this virtual community in the learning and teaching process. This research will be done in an interdisciplinary perspective at State School Antônio Nogueira da Fonseca (Terenos – MS), benefited by the project “One Computer per Student – (UCA in Portuguese)”*

### **Resumo**

*Esta proposta objetiva o desenvolvimento de uma Comunidade Virtual Interativa, que usa ferramentas de comunicação e informação, bem como a análise das implicações relacionadas ao uso desta comunidade virtual no processo de ensino e aprendizagem. Esta pesquisa será realizada numa perspectiva interdisciplinar na Escola Estadual Antônio Nogueira da Fonseca (Terenos – MS), beneficiada pelo projeto “Um Computador por Aluno – UCA”.*

---

<sup>1</sup> marco.naka@ifms.edu.br

## 1. Introdução

A presente proposta pressupõe o desenvolvimento interdisciplinar e interinstitucional de uma Comunidade Virtual proposta por pesquisadores que atuam em rede de forma colaborativa, na qual participam um Instituto Federal e uma Universidade, instaladas na capital do Estado de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, cuja equipe compõe-se de profissionais da área de engenharia e informática em diálogo estreito e com a participação de uma equipe pedagógica.

A finalidade é promover o uso dos laptops educacionais que possa contribuir efetivamente no processo de ensinar e aprender, por alunos e professores de uma escola estadual, localizada no município de Terenos, tendo como perspectiva teórica os paradigmas atuais de softwares educacionais e a abordagem histórico-cultural.

Essa proposta tem como ponto de partida a disponibilização, pelo projeto “Um Computador por Aluno – UCA”, de laptops educacionais e acesso à internet aos alunos do Ensino Fundamental na escola Estadual Antônio Nogueira da Fonseca, na cidade de Terenos, localizada aproximadamente a 20 km de Campo Grande.

O pressuposto fundamental desta pesquisa refere-se à ideia de que a ferramenta está no centro da história do homem desde suas origens. Em uma relação circular, o homem fabrica a ferramenta e, em retorno, a ferramenta modela o homem [Dieuzineide, 1994]. Assim, diferentes ferramentas produzidas historicamente marcaram presença e interferiram relações sociais.

É nessa perspectiva que a investigação proposta focaliza o uso da informática como uma das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) presentes no contexto escolar que, como ferramenta histórica contemporânea, imprime marcas na constituição do próprio homem, por conseguinte, nas relações sociais e pedagógicas.

Tem sido intenso o impacto do avanço tecnológico sobre os processos e instituições sociais, dentre eles a escola. No entanto, no cenário escolar, nem sempre as ferramentas relacionadas à informática são concebidas como produtos a serviço do processo de ensino e aprendizagem, sendo, comumente, ladeadas de obstáculos e limitações de diferentes ordens.

Observa-se que a velocidade do avanço tecnológico expõe os equipamentos à rápida condição de obsoleto, além de os “laboratórios de informática” geralmente necessitarem de manutenção, cuja expertise nem sempre se encontra na escola, portanto há equipamentos que acabam guardados e aguardando o conserto. É oportuno destacar que muitas vezes, entende-se que o equipamento físico seja suficiente para auxiliar na aprendizagem, sem que haja análise de estratégias para sua utilização como ferramenta educacional.

Cabe ressaltar que seu status de ferramenta educacional só se concretiza de fato quando é dotada de sentido pelos sujeitos que com ela se relacionam. Trata-se de um

objeto que, além de propriedades físicas determinadas é também social, “isto é, tendo de certo modo um emprego, elaborado socialmente no decurso do trabalho coletivo e atribuído a ele” (Leontiev, 2004).

Diante desses desafios e obstáculos, é que se propõe a criação de uma Comunidade Virtual Interativa de Aprendizagem, cuja construção conta com a atuação conjunta de diferentes atores do processo educativo: gestores, docentes, estudantes e pesquisadores. Trata-se de uma construção coletiva com a finalidade de produzir conhecimento sobre as implicações do processo de ensino e aprendizagem mediado pelo uso de tecnologias digitais da informação e da comunicação. Há que se ressaltar que a Comunidade Virtual tem o objetivo de intermediar de forma amigável, a ação dos docentes na utilização dos laptops educacionais com os estudantes.

## **2. Relações entre Tecnologia e Educação**

Ensinar e aprender são partes de um processo que define o objetivo primordial da educação. Para que tal objetivo seja alcançado, busca-se a utilização de estratégias e ferramentas que permitam alcançar a efetiva aprendizagem.

Assim como as relações sociais humanas passaram por contínuas e intensas transformações ao longo dos diferentes contextos históricos, os processos desenvolvidos nas práticas educativas sistematizadas também sofreram e sofrem alterações que se vinculam às expressões culturais de cada tempo vivido.

A educação escolar enquanto processo de produção e reprodução da sociedade, faz uso de tecnologias que são históricas e expressam as marcas materiais e culturais de um determinado tempo e espaço terrestre, sendo carregadas de conhecimento e de limites que balizaram sua produção. Desse modo, diferentes tecnologias estiveram e estão a serviço da educação no cenário escolar, imprimindo marcas na configuração do trabalho didático e nas relações sociais estabelecidas entre os sujeitos desse contexto.

É comum pensar a tecnologia como um eficaz instrumento capaz de auxiliar o fazer pedagógico em sala de aula. Mas fazê-lo na prática é um desafio constante que requer um trabalho colaborativo entre diferentes áreas do conhecimento, tanto no apresentar das demandas de sala de aula por parte dos professores, como na proposição de ferramentas tecnológicas que irão auxiliá-los.

### **2.1. Informática na Educação**

A história da informática na educação brasileira teve início nos anos de 1970, segundo Valente (1997), com algumas experiências desenvolvidas na UFRGS, UFRJ e UNICAMP. Desde então, inúmeras iniciativas têm promovido uma expansão da presença dessa ferramenta nos ambientes educacionais numa perspectiva de inclusão social.

Com isso, a utilização de computadores com o intuito de apoiar o acesso à informação e a comunicação no processo de ensino já tem algumas décadas. Muitos professores fazem uso do computador estritamente para preparar apresentações, controlar notas e diários de classe, além de apresentar material multimídia visando tornar as aulas mais atrativas. Algumas escolas possuem laboratórios de informática com jogos educativos e conexão com a internet, os quais são utilizados por alguns docentes para exercitar conceitos, além de realizar pesquisas que complementem as informações disponíveis nos livros didáticos.

No entanto, ainda há realidades bem diferentes no Brasil. Tem-se tanto escolas e professores sem acesso a esse tipo de tecnologia, no campo ou na cidade, quanto escolas em que cada estudante possui um equipamento para uso pessoal com acesso à internet (por exemplo, as escolas que fazem parte do projeto UCA). Os desafios educacionais existem em todas essas realidades. Mesmo nessas escolas, onde todos fazem uso do computador, existe uma questão que inquieta professores, diretores, pais e estudantes: o que mais é possível fazer com estes equipamentos para subsidiar e dar celeridade ao processo de ensino e aprendizagem?

Essa indagação remete ao campo da formação docente, seja ela inicial ou continuada, além da própria precarização do trabalho docente na atualidade, condição esta que dificulta ao professor estar atualizado e usar com propriedade as inovações da informática. Sobre isso, falta muitas vezes ao professor, o devido tempo para refletir e analisar as possibilidades pedagógicas dessas ferramentas contemporâneas em sala de aula (Lopes, 2005).

No que tange à formação docente, ainda é na formação continuada que tem ocorrido grande parte das possibilidades de apropriação das bases teóricas e de emprego da informática como ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, a pesquisa aqui proposta também busca abarcar a relação do professor com a informática no processo educativo em que atua, sendo que, para tal, serão desenvolvidas situações de formação continuada pautadas pelo debate acerca da realidade vivida e das possibilidades de utilização dos laptops em sala.

### **3. O Locus da Pesquisa**

Além de Terenos-MS, apenas mais cinco cidades brasileiras, foram contempladas com o UCA Total. Destaca-se que nesta fase, todas as escolas públicas dessas cinco cidades foram beneficiadas com o Programa. Nesse processo, no final do mês de dezembro de 2010, a Escola Estadual Antônio Nogueira da Fonseca recebeu 380 laptops educacionais, encaminhados a partir do lote 2 do Programa UCA Total.

Os laptops são utilizados pelos alunos em situações planejadas pelos professores no período em que estão na escola. Quando não estão em uso, os equipamentos são guardados na instituição escolar.

Para viabilizar que diversos alunos utilizassem a internet pelo laptop simultaneamente, foi implementada uma rede sem fio (*wireless*) como parte do Programa UCA. O sinal da rede atinge todas as seis salas da escola e o pátio, até um raio de 200 m do servidor. Em razão da quantidade de laptops que irão compartilhar a mesma rede, há possibilidade de redução da velocidade de acesso à *internet*, que hoje é de 1,0 Mbps contratada, mas cuja média é de 0,4 Mbps.

#### **4. Comunidade Virtual**

Ao analisar o cotidiano de estudantes da educação básica e do ensino superior, é possível observar que o uso da internet possibilita a extensão das relações entre a escola (professores e diretores) e comunidade (estudantes e pais), e para isso, faz-se uso cada vez mais das redes sociais, algumas inclusive com propósito educacional, como citadas por Goulart (2012).

Tendo como inspiração as redes sociais e os jogos interativos disponibilizados na internet, e ao conhecer as limitações tecnológicas atualmente existentes na escola alvo da pesquisa, foi elaborada esta proposta de desenvolvimento de uma Comunidade Virtual. Essa comunidade constituirá em um espaço de relações sociais mediadas pelas tecnologias da informação e comunicação, a fim de propiciar um ambiente interativo de aprendizagem.

Esta Comunidade Virtual consiste em disponibilizar um ambiente interativo de aprendizagem com caráter interdisciplinar, constituído de um espaço de relações sociais mediadas pelas tecnologias da informática. Nessa comunidade, os professores definem as diferentes e variadas formas de atividades relacionadas aos conhecimentos e conteúdos ministrados nas aulas. Essas atividades devem ser desenvolvidas pelos alunos, utilizando os recursos disponíveis, que permitam estimular a criatividade, o espírito de elaboração colaborativa e a curiosidade investigativa.

Diante do exposto, o objetivo geral da presente proposta é analisar as implicações no processo de ensino e aprendizagem da mediação de uma Comunidade Virtual Interativa. Considerando que esta Comunidade deverá ser do tipo configurável pelo professor, ou seja, o docente define as atividades e os cenários, bem como a inclusão de roteiros, é imprescindível que a mesma possua uma interface amigável de fácil uso. Pensa-se na utilização de roteiros baseados em jogos, que simulem situações da vida real, na qual a recompensa por atividades realizadas possam abrir novas possibilidades de atuação dentro da Comunidade Virtual, numa forma de motivar o uso contínuo da mesma. É essencial a colaboração e a interação entre estudantes e professores dentro

desta Comunidade Virtual, visto a complexidade que tais ferramentas computacionais possam apresentar num primeiro momento, até a familiarização e ambientação das mesmas.

Os pesquisadores da área de educação têm papel fundamental no apoio para definição do funcionamento da Comunidade e na formação continuada dos professores e monitores da escola, bem como na análise das implicações do projeto sobre o impacto na aquisição e produção do conhecimento.

Para atingir o objetivo do projeto, é fundamental que tanto as equipes de pesquisadores, quanto os professores da escola trabalhem em conjunto e de forma integrada. A elaboração de manuais técnicos sobre a configuração e manutenção da Comunidade também será contemplada no projeto, bem como suporte aos professores e monitores da escola. Visando melhor funcionamento da Comunidade, uma rede interna também será instalada na escola, na qual ficará hospedada a Comunidade.

Visando não só romper com a segmentação do conhecimento como também fomentar o papel ativo do aluno no processo de aprendizagem, o ambiente comportará interfaces voltadas ao processo de reflexão sobre aquisição dos conhecimentos em pauta, interação entre diferentes sujeitos e áreas, sistematização e socialização de informações, diferentes modos de percepção e expressão sobre o mundo, mobilização para a ação consciente na sua cotidianidade diante de problemas sociais atuais.

A Comunidade Virtual Interativa possuirá interfaces nas quais serão feitos usos da rede mundial de computadores, por meio da qual se pretende também disseminar a ideia no meio educacional de educação para as mídias. Ou seja, visto que as diferentes mídias estão presentes na organização da vida cotidiana com significativa importância ideológica, principalmente por meio da publicidade, faz-se urgente educar para uma leitura crítica da mídia.

A Comunidade Virtual Interativa visa fomentar uma visão de conhecimento calçada na interdisciplinaridade por meio da integração do uso dessa tecnologia no currículo, no Projeto Político Pedagógico da escola e na prática docente. Assim, pretende-se formar o educando como um usuário ativo, crítico e criativo das tecnologias relacionadas à informática, protagonista de sua história.

Considerando a baixa velocidade da rede de internet, o presente projeto também propõe a implantação de uma rede interna para hospedar a Comunidade Virtual. Com isso, visa-se reduzir dificuldades referentes ao acesso e viabilizar a sua implementação. Antes da implantação da rede, propõe-se a realização de testes nos laboratórios das instituições de pesquisa em servidores que simulariam a situação em sala de aula.

## 5. Conclusão

O desenvolvimento da Comunidade Virtual tem se deparado com algumas dificuldades, que aos poucos, vem sendo sanadas. Destaca-se a grande dificuldade de se trabalhar no ambiente *Metasys*, que possui uma série de limitações na parte de comunicação com outros dispositivos, além do seu baixo desempenho em termos de velocidade.

Com o advento do sistema operacional *Ubuntuca* ([www.ubuntuca.com.br](http://www.ubuntuca.com.br)), uma versão adaptada do *Ubuntu* para os laptops educacionais, percebeu-se uma significativa melhora e uma perspectiva mais positiva da implantação da Comunidade Virtual.

A Comunidade Virtual já se encontra em desenvolvimento e tem se baseado na busca de suprir a necessidade principal que foi detectada entre os professores da Escola Estadual Antônio Nogueira da Fonseca: tornar-se uma ferramenta que contribua com o processo de ensinar e aprender os conhecimentos presentes no currículo escolar. Ou seja, constituir um espaço de interação na qual a mediação com o conhecimento se dá a partir da utilização do laptop enquanto ferramenta educacional.

Para que a Comunidade Virtual cumpra seu papel de contexto no qual são estabelecidas relações que levam à edificação do processo de ensino e aprendizagem, é preciso que ela possua uma interface amigável junto ao professor, para que o mesmo possa configurar suas atividades e roteiros, de acordo com as necessidades de sua unidade curricular, sem que se perca a motivação no seu uso.

Para finalizar o projeto, será realizado um evento de socialização e divulgação das experiências vividas por professores, alunos e pesquisadores que atuaram no desenvolvimento e implementação da Comunidade Virtual. O intuito desse evento, além de divulgar o uso dessa ferramenta como uma forma de apoio ao processo de ensino e aprendizagem, é também ampliar a participação dos pais no contexto educacional, promovendo indiretamente inclusão digital e motivando-os a participarem da vida escolar de seus filhos.

Desse modo, a informática, é ferramenta educacional a partir do momento em que a ela são atribuídos sentidos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem. É nessa perspectiva, que esta proposta focaliza o uso da informática como uma das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) presentes no contexto escolar que, como ferramenta histórica contemporânea imprime marcas na constituição do próprio homem, por conseguinte, nas relações pedagógicas.

## 6. Equipe do Projeto

A equipe do projeto é constituída por professores, doutorandos, mestrandos, graduandos e estudantes do ensino médio. Parte dos professores é da instituição

proponente desta proposta, o IFMS (Instituto Federal de Mato Grosso do Sul). Outros professores e os bolsistas de pós-graduação fazem parte da UCDB (Universidade Católica Dom Bosco).

**Tabela 1 – Equipe do projeto**

Nome	Titulação	Instituição	Função
Marco Hiroshi Naka	Doutor em Engenharia Mecânica – Kyoto University/Japan	IFMS UCDB	Coordenador
Liliam Cristina Caldeira	Doutora em Educação - UFMS	IFMS	Pesquisadora
Marcelina Teruko Fujii Maschio	Doutora em Educação - UNESP	IFMS	Pesquisadora
Jucele França de Alencar Vasconcellos	Mestre em Ciência da Computação - UNICAMP	IFMS	Pesquisadora
Antonio Miguel Faustini Zarth	Mestre em Ciência da Computação - UFPE	IFMS	Pesquisador
Maria Cristina Lima Paniago Lopes	Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem – PUC/SP	UCDB	Pesquisadora
Arlinda Cantero Dorsa	Doutorado em Língua Portuguesa – PUC/SP	UCDB	Pesquisadora
Alexsandro Monteiro Carneiro	Mestre em Engenharia Elétrica - UFMS	UCDB	Pesquisador
Ana Maria Ribas	Licenciada em Letras Português/Inglês – UNIDERP (Mestranda – Educação/UCDB)	UCDB	Pesquisadora Bolsista DTI-C
Rosimeire Martins Régis dos Santos	Mestre em Educação – UCDB (Doutoranda – Educação/UCDB)	UCDB	Pesquisadora Bolsista DTI-C
Tânia Maria Filiú de Souza	Pedagoga/FUCMAT (Mestranda – Educação/UCDB)	UCDB	Pesquisadora Bolsista DTI-C

Há ainda 4 bolsistas de Iniciação Científica (2 do IFMS e 2 da UCDB) e 10 bolsistas PIBIC Jr (5 do IFMS e 5 da Escola Estadual Antônio Nogueira da Fonseca). Na Tabela 1, são listados os professores e bolsistas de pós-graduação que estão envolvidos neste projeto.

## 7. Agradecimentos

Os autores desta proposta gostariam de expressar a sua gratidão à Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul (SED-MS), em especial a COTEC (Coordenadoria de Tecnologia Educacional) que tem dado todo o suporte necessário para o desenvolvimento do projeto, bem como à direção da Escola Antônio Nogueira da Fonseca, representada pelo diretor e professor Clodoaldo Alves Lima.

## 8. Página do Projeto

As informações e atividades do presente projeto são socializadas no site: [www.gpec.ucdb.br/prouca\\_ifms\\_ucdb](http://www.gpec.ucdb.br/prouca_ifms_ucdb).

## 9. Referências

BEHRENS, M. A. (2006) "Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente", In: Moran, J. M. colaboradores. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas: Papyrus. et als, 12. ed., Campinas: Papyrus.

CARVALHO, A. S. C. & LOPES, M. C. L. P. (2008). "Desafios e perspectivas em ambiente virtual de aprendizagem: inter-relações formação tecnológica e prática docente". *Educação, Formação & Tecnologias*, v. 1, p. 50-58.

DIEUZEIDE, H. (1994). "Les Nouvelles Technologies". Paris: Nathan/UNESCO.

GOULART, N. (2012). "Parece Facebook, mas não é: são as redes educativas". *Veja.com* [Internet]. Disponível em <<http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/parece-o-facebook-mas-nao-e>>. Acesso em Setembro de 2012.

LEONTIEV, A. (2004). "O desenvolvimento do psiquismo". São Paulo: Centauro.

LOPES, M. C. L. P. (2005). "Formação Tecnológica: um fenômeno em foco". *Série- Estudos, Periódico do Mestrado em Educação da UCDB, Campo Grande*; n. 19.

MENEZES, C. S. et al. (2002). "Uma Proposta Baseada em Comunidades Virtuais de Aprendizagem". *Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – XIII SBIE, São Leopoldo/RS, vol. 1, pp. 168-177*

VALENTE, J. A. & ALMEIDA, F. J. (1997). "Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor". *Revista Brasileira de Informática na Educação*. Florianópolis, n. 1, set. 1997. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/sb-cie/revista/nr1/valentealmeida.html>>.

**PROGRAMA UCA: ENGENHARIAS DIDÁTICAS PARA  
A APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

*Marcelo Câmara dos Santos<sup>1</sup>  
Rogério da Silva Ignácio<sup>2</sup>  
Abraão Juvencio de Araujo<sup>3</sup>  
José Carlos Alves de Souza<sup>4</sup>  
Lúcia de Fátima Durão Ferreira<sup>5</sup>  
Marcos André Pereira de Melo<sup>6</sup>*

*Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Pernambuco  
Edital CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 – Projeto Nº 550393/2011-0*

**Abstract**

*This project involves the math teachers and students of Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Pernambuco (CAp), and fits into the UCA Project, from which the CAp is a member since 2010. The proposal aims at the elaboration and didactic analysis of teaching sequences (Didactic Engineering) for learning school algebra in the final years of elementary school. These engineering will be based on the use of Aplusix software for learning the content of algebra.*

**Resumo**

*Esse projeto envolve os professores de matemática e alunos do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Pernambuco (CAp), e se insere no Projeto UCA, do qual o CAp é participante desde 2010. A proposta objetiva a elaboração e análise didática de sequências de ensino (Engenharias Didáticas) para a aprendizagem da álgebra escolar nos anos finais do ensino fundamental. Essas engenharias serão baseadas na utilização do software Aplusix para a aprendizagem dos conteúdos de álgebra.*

---

<sup>1</sup> marcelocamaraufpe@yahoo.com.br

<sup>2</sup> rogerioignacio@gmail.com

<sup>3</sup> abraaojaraujo@gmail.com

<sup>4</sup> jcadesouza@ig.com.br

<sup>5</sup> ldurao@terra.com.br

<sup>6</sup> marcasmelo2003@gmail.com

## 1. Contextualização

Diversos estudos (Usiskin, 1995; Kieran, 1994, 1995; Chevallard, 1995; Lockhead & Mestre, 1997; André, 2007) mostram que, em situação escolar, grande parte dos alunos apresenta dificuldades no trabalho com a álgebra. Os resultados obtidos em avaliações de larga escala têm demonstrado, também, rendimentos insuficientes dos alunos da escola básica na resolução de problemas algébricos; pode-se perceber que, nos itens referentes à álgebra nesses instrumentos, raramente os alunos atingem o índice de 40% de acertos.

Essa inquietação nos levou a investigar, como uma das orientações de pesquisa do Grupo de Pesquisa Fenômenos Didáticos na Classe de Matemática, os fenômenos associados ao ensino-aprendizagem da álgebra escolar. Esse processo teve como ponto de partida o desenvolvimento de um Projeto Capes/COFECUB, iniciado em 2004, e encerrado em 2007, em parceria com o Institut de Mathématiques Appliquées de Grenoble (IMAG), da Université Joseph Fourier – França e a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.

Esse projeto teve como eixo de pesquisa questões ligadas à aprendizagem da álgebra escolar, particularmente na modelização de concepções de alunos, na utilização de novas tecnologias para o ensino da álgebra e no estudo de suas praxeologias, utilizando o software Aplusix<sup>7</sup>, desenvolvido no IMAG de Grenoble. Durante os quatro anos de duração do Projeto foram produzidas três Teses de Doutorado e duas Dissertações de Mestrado.

Esses estudos prosseguiram com o Projeto “Investigando o ensino-aprendizagem da álgebra escolar sob a ótica dos fenômenos didáticos: o caso das equações de primeiro grau”<sup>8</sup>. Esse projeto apresentou como eixo de pesquisa a identificação de erros e dificuldades apresentadas pelos alunos na resolução de equações e problemas de primeiro grau, acompanhados das respectivas hipóteses de suas ocorrências. Uma Tese de doutoramento e três Dissertações de Mestrado foram produzidas, diretamente associadas a esse projeto.

No segundo semestre de 2010 o Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Pernambuco (CAp) aderiu ao Programa Um Computador por Aluno – PROUCA. Sendo o CAp uma escola de educação básica experimental, seu papel no PROUCA será de elemento para o desenvolvimento de pesquisas.

<sup>7</sup> [www.aplusix.com](http://www.aplusix.com).

<sup>8</sup> Edital: MCT/CNPq Nº 014/2008.

## 2. Justificativa

Nos últimos anos, as novas tecnologias têm sido incorporadas ao ambiente educacional visando responder não somente às evoluções da sociedade, mas, também, às necessidades didático-pedagógicas. De fato, várias pesquisas têm evidenciado as contribuições das novas tecnologias para o ensino de matemática. Em particular, elas permitem uma melhor compreensão do funcionamento cognitivo do aluno, gerenciar a individualização da aprendizagem, desenvolvendo sua autonomia e fornecendo instrumentos para o ensino a distância.

Porém, poucos softwares presentes no mercado educacional consideram esses aspectos didáticos, tanto em relação à sua concepção quanto ao seu uso. Os professores são assim confrontados a questões como, por exemplo, qual o software mais adaptado para tal ou tal aprendizagem e como usá-lo com os alunos. Além disso, em geral, eles não dispõem de sequências de ensino sólidas para lhes ajudar no uso destes softwares. Nosso projeto buscará elementos de respostas a essas questões. Ele se insere assim na problemática do uso dos ambientes informatizados de aprendizagem no ensino de matemática, particularmente no contexto do Programa Um Computador por Aluno. Nós nos interessamos, particularmente, aos micromundos, que são ambientes que dão aos alunos mais liberdade de ação e oferecem retroações pertinentes para a aprendizagem, daí nossa escolha inicial pelo software Aplusix.

Em relação à álgebra escolar, Lins e Gimenez (2005) consideram que o fracasso nesse domínio significa um fracasso absoluto na escola, e que um dos principais obstáculos a este aprendizado é que a álgebra escolar representa o que eles chamam de “momento de seleção”, na educação escolar. Segundo esses autores, existe uma grande dificuldade em perceber a existência de uma ruptura epistemológica, nessa passagem do raciocínio aritmético para o algébrico, o que exige uma transição para a introdução de uma nova linguagem e forma de raciocínio lógico-matemático.

Diversas pesquisas têm mostrado as dificuldades dos alunos para a aprendizagem da álgebra. Alguns pesquisadores estudaram essas dificuldades a partir do ponto de vista epistemológico (Chevallard, 1992; Kieran, 1994). Eles colocaram em evidência a existência de uma ruptura entre o raciocínio em aritmética e em álgebra. Vergnaud e Cortes (1987), por sua vez, ampliam para uma dupla ruptura epistemológica. Por um lado, a introdução de um desvio formal para o tratamento dos problemas habituais, tratados intuitivamente; por outro lado, a introdução de objetos matemáticos novos, como equação e incógnita. No plano cognitivo, podemos dizer que as competências algébricas são estruturadas segundo duas dimensões: instrumento (capacidade de produzir expressões algébricas que traduzem um problema) e objeto (aspecto sintático e semântico das expressões algébricas para manipulá-las formalmente).

Do ponto de vista do ensino, de acordo com Bednarz, Kieran e Lee (1996), a abordagem da álgebra na escola pode ser feita por meio de muitas ideias, em particular a resolução de problemas, abordagem que historicamente tem assumido um importante papel no desenvolvimento e ensino da álgebra. Bednarz, Kieran e Lee (1996) verificaram que, muitas vezes, o aluno não consegue identificar a expressão algébrica associada a um problema em linguagem natural, seja ela uma equação ou um sistema de equações de 1º grau, por exemplo. Em situação de resolução de problemas, o esforço prévio de “armar” a equação é cognitivamente mais trabalhoso que o trabalho posterior de escolha e operação de um algoritmo algébrico, de acordo com Kieran (1992).

Segundo Duval (2003), é preciso considerar a distinção entre o objeto matemático e uma representação desse objeto, sendo esse objeto acessível somente por sua representação. Isso implica em que, para que um indivíduo represente um determinado objeto matemático faz-se necessário primeiro compreender a natureza desse objeto, suas propriedades e relações com outros objetos. Duval (2004) diferencia dois tipos de representação. A representação mental e a representação semiótica. As representações mentais tratam de um conjunto de imagens e concepções que o sujeito tem acerca de um objeto ou sobre aquilo que está associado ao objeto. Referem-se às ideias, explicações do indivíduo sobre determinados fenômenos.

Uma das funções da representação semiótica é a da comunicação, em que se trata de exteriorizar as representações internalizadas (mentais) tornando-as acessíveis a outrem. À medida que se tem acesso às representações exteriorizadas se torna possível perceber como o aluno está concebendo o objeto matemático e as intervenções didáticas passam a ter mais eficácia.

Segundo Duval (2003), um registro de representação é considerado semiótico, quando se caracteriza por três atividades cognitivas: representação identificável, tratamento e conversão. Uma representação é identificável quando é possível reconhecer a qual objeto matemático se relaciona por meio de um sistema de signos desde que seja socialmente reconhecido. Por exemplo, utilizando a língua natural (signo socialmente reconhecido) é possível resolver problemas com diversos conceitos matemáticos.

O tratamento e a conversão são tipos de transformações de representação semiótica que são imprescindíveis para a atividade matemática, do ponto de vista da aprendizagem. O tratamento é a transformação de uma representação em outra sem mudar o tipo de registro (transformação interna). Podemos considerar como exemplos a resolução de uma equação na linguagem algébrica, a simplificação de expressões numéricas, entre outros. A conversão trata de uma transformação de uma dada representação em outra representação e em outro registro. Por exemplo, converter uma equação presente em um problema apresentado em linguagem natural para a linguagem algébrica.

Segundo Duval (2003), a originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar, a todo momento, de registro de representação. O que o autor salienta é que não se pode garantir aprendizagem focando o ensino apenas nos tratamentos. Estes são muito úteis para justificar procedimentos, porém a atividade da conversão permite ao sujeito ampliar a dimensão conceitual.

### 3. Engenharia Didática

O termo *engenharia didática* vem sendo usado nas pesquisas da Didática da Matemática que incluem uma parte experimental. Segundo Artigue (1992), esse termo foi utilizado pelo fato de que esse tipo de pesquisa se assemelha ao trabalho de um engenheiro que, para desenvolver um projeto, se submete a um controle científico, mas, ao mesmo tempo, tem que enfrentar problemas com os meios que estão à sua disposição.

Segundo Almouloud (1996), a engenharia didática “*é a construção e exploração de situações de aprendizagem sobre temas precisos de ensino*”. Para ele, essas situações explicitam as relações entre professor, alunos e um elemento do saber matemático, o objeto da aprendizagem.

A engenharia didática, vista como metodologia de pesquisa, caracteriza-se pela existência de “sequências didáticas”, que servem de base para as realizações didáticas (os projetos, as produções, as observações e as análises das sessões de ensino) e pelas formas de registros utilizados e pelos métodos de validação empregados, que dependem dos tipos de pesquisa adotados.

No modelo de engenharia didática, a validação é interna e está baseada na confrontação entre uma análise a priori e outra a posteriori, diferentemente de como ocorre em outras metodologias, nas quais as pesquisas realizadas em sala de aula se apoiam em uma validação externa, isto é, a performance do grupo experimental é comparada estatisticamente com o desempenho do grupo de controle.

A metodologia de engenharia didática, segundo Artigue (1992), se divide em três fases: análise preliminar; construção e análise a priori das situações da engenharia didática; experimentação, análise a posteriori e validação.

A análise preliminar consiste em planejar uma estrutura geral da teoria didática, usando os conhecimentos já adquiridos no domínio do conceito que está sendo estudado. A análise preliminar, geralmente apoia-se em investigações realizadas sobre o conteúdo de ensino, visando compreender a epistemologia desse conceito, a forma como se dá o seu ensino e quais são seus efeitos, as limitações do campo conceitual, no qual a produção didática desse conceito toma lugar; as concepções, as dificuldades e os obstáculos que caracterizam seu desenvolvimento, etc.

Na fase de construção e análise a priori, o pesquisador toma decisões para agir sobre um certo número de variáveis do sistema. Estas se denominam *variáveis de comando* e se distinguem em dois tipos: a *macrodidática*, que é relativa à organização global da engenharia; e a *microdidática*, que é relativa à organização local da engenharia, isto é, à organização de cada sessão, e, em geral, depende do conteúdo didático que está sendo visado.

De forma geral, a análise a priori compreende: descrever as escolhas realizadas em âmbito local e as características de cada situação desenvolvida; analisar a situação em função das possibilidades que o aluno terá (ao seu comando) de ações a executar, de escolhas a realizar, de decisões a tomar, de controle e de validação, uma vez que a devolução ocorre na situação, de forma quase independente do professor; predir os possíveis comportamentos do aluno, diante da situação, procurar mostrar de que modo a análise feita permite controlar seus significados e levá-los a acontecer. Em particular, que tais comportamentos, se ocorrerem, resultem do conhecimento tido como alvo da aprendizagem.

A fase de experimentação é seguida por uma análise a posteriori, que se baseia nos dados coletados durante a experimentação das observações feitas nas sessões de ensino e em outros trabalhos realizados pelos alunos dentro e fora da classe. Às vezes, para que se tenha uma melhor compreensão, há a necessidade de se fazer uso de dados obtidos por metodologias externas<sup>9</sup>: testes, questionários, entrevistas individuais ou em pequenos grupos etc.

#### 4. O Software Aplusix

Desenvolvido pela equipe Did@TIC do Institut des Mathématiques Appliquées de Grenoble (IMAG), França, o software Aplusix se destina à aprendizagem da álgebra escolar. Ele oferece quatro opções de exploração, micromundo, exercícios, lista de exercícios e videocassete.

Bellemain (2002) define micromundo como um sistema que permite simular ou reproduzir um domínio do mundo real, e que tem como objetivo resolver uma classe de problemas. Nessa opção de exploração, essencialmente dedicada ao aluno, o software permite a resolução de atividades de maneira livre. As opções exercícios e lista de exercícios contemplam diferentes atividades algébricas, tais como desenvolver expressões, fatorar, resolver equações, sistemas e problemas, etc. Essas atividades podem ser inseridas pelo aluno, pelo professor ou, ainda, serem utilizadas as diferentes atividades propostas pelo software.

Finalmente, a opção videocassete é aquela que oferece, ao pesquisador e ao professor, a possibilidade de compreender o pensamento do aluno durante as atividades.

<sup>9</sup> Rotulada com esse nome porque, segundo Artigue, ocorrem fora da sala de aula.

Nessa opção, é possível visualizar todas as ações realizadas por ele, inclusive os erros cometidos e apagados e o tempo gasto em cada uma de suas ações. Todas elas são gravadas e permitem que o professor, posteriormente, acompanhe o processo realizado por cada um de seus alunos. A figura abaixo mostra como se apresenta, para o professor, a atividade realizada por um aluno, permitindo, inclusive, visualizar o tempo gasto em cada etapa.

The screenshot shows the Apluxix - Magnéscope software interface. The main window displays a sequence of algebraic steps for solving the equation  $(-3x+9)(2x+4) - (-3x+9)(7x-1) = 0$ . The steps are as follows:

- Step 1:  $(-3x+9)(2x+4) - (-3x+9)(7x-1) = 0$
- Step 2:  $(-3x+9)((2x+4) - (7x-1)) = 0$
- Step 3:  $(-3x+9)(2x+4-7x-1) = 0$
- Step 4:  $(-3x+9)(2x+4-7x-1) = 0$
- Step 5:  $(-3x+9)(-5x+3) = 0$
- Step 6:  $-3x = -9$  ou  $-5x = -5$
- Step 7:  $-3x = -9$  ou  $-5x = -3$

A control panel on the right side of the interface shows navigation buttons and a timer set to 1/10s.

A entrada dos dados é feita por meio de um teclado virtual, como mostrado abaixo, que permite ao aluno escrever ou resolver uma atividade.

The screenshot shows the 'Teclado virtual' (Virtual Keyboard) interface. It features a grid of buttons for mathematical symbols and operations, including Desfazer, Refazer, Cortar, Copiar, Colar, and various mathematical symbols like =,  $\neq$ ,  $( )$ ,  $^2$ ,  $+$ ,  $x$ , 7, 8, 9, a,  $+$ ,  $-$ , y, 4, 5, 6, b, 0, 1, 2, 3,  $+$ ,  $-$ ,  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ .

O software permite, também, que o professor defina diferentes parâmetros para o trabalho do aluno. Por exemplo, ele pode trabalhar no modo "sem verificação", em que nenhum feedback lhe é fornecido sobre o desenvolvimento da atividade. Ele pode utilizar o modo "verificação a pedido" em que, ao final de uma atividade ou de uma etapa de resolução, o software, por solicitação do aluno, indica se houve erros e em que passagens ele ocorreu. Temos, ainda, a opção "verificação permanente", em que informações sobre a exatidão dos procedimentos são fornecidas a cada manipulação realizada pelo aluno.

## 5. Objetivos

O objetivo geral do projeto é de elaborar, aplicar e avaliar engenharias didáticas para a aprendizagem de álgebra escolar utilizando o software Aplusix. Como objetivos específicos temos: analisar as dimensões epistemológica, cognitiva e didática relativas aos conteúdos de álgebra nos anos finais do ensino fundamental; elaborar sequências de ensino definindo as variáveis didáticas envolvidas e determinando de que maneira elas permitem controlar a ação do aluno no processo; investigar, por meio da aplicação das sequências e da respectiva análise a posteriori, em que medida as variáveis adotadas permitiram, ou não, o avanço nas aprendizagens dos alunos.

## 6. Metodologia

A investigação está sendo realizada no Colégio de Aplicação da UFPE e tem como sujeitos os alunos das turmas do sétimo ao nono anos do ensino fundamental, com um total de seis turmas e aproximadamente 180 alunos. A experimentação das sequências de ensino é feita no contexto das aulas regulares, e os conteúdos são aqueles previstos no planejamento de cada ano escolar (equações, sistemas, problemas, desenvolvimento e fatoração de expressões algébricas, etc.).

Para a aplicação, o software foi instalado no servidor e acessado pelos alunos em seus respectivos netbooks. Dessa forma, teremos acesso aos dados gravados das ações dos alunos para compor nosso material de análise.

As sequências são aplicadas pelo próprio professor da turma. As aulas são filmadas e as produções dos alunos são gravadas por meio da ferramenta videocassete do Aplusix. Esse material será analisado pela equipe do projeto, que poderá contemplar, também, entrevistas de explicitação com os alunos, quando se fizer necessário. O processo das engenharias didáticas é composto das seguintes fases:

- elaboração das sequências, contemplando a análise a priori, incluindo a definição das variáveis de controle e os resultados diagnósticos das dificuldades dos alunos já apresentados pela literatura e pela produção do grupo;
- aplicação das sequências de ensino, com a coleta das produções dos alunos e dos comportamentos observados durante a aplicação;
- análise a posteriori, identificando em que medida as variáveis de controle escolhidas permitiram, ou não, o desenvolvimento das aprendizagens desejadas;
- consolidação das sequências de ensino, definindo a caracterização final das sequências. Essa fase poderá, quando for o caso, contemplar modificações e reaplicações das sequências.

## 7. Resultados Esperados

O principal produto do projeto será o oferecimento, para as escolas participantes do PROUCA, de propostas de sequências de ensino de álgebra para alunos dos anos finais do ensino fundamental.

Está prevista, também a formação de recursos humanos, com a elaboração de duas dissertações de mestrado, dentro do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da Universidade Federal de Pernambuco.

Para a disseminação dos resultados, estão previstas as ações: apresentação dos resultados obtidos em eventos; publicação de artigos em periódicos qualificados; disponibilização das sequências para as escolas participantes do PROUCA; disponibilização das sequências no Portal do Professor do MEC.

## 8. Blog do Projeto

<http://cap.ufpe.br/ucamatematica>

## 9. Referências

André, R. C. M. (2007), "Investigando a transição da linguagem natural para a linguagem algébrica: o equacionamento de enunciados de problemas à luz dos registros de representação semiótica". Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação. Recife, UFPE.

Araujo, A.J. (2009), "O ensino de álgebra no Brasil e na França um estudo sobre o ensino de equações do 1º grau à luz da teoria antropológica do didático". Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação. Recife, UFPE.

Artigue, M. (1992), "Didactic engineering". In *Research in Didactique of Mathematics: Selected papers*. La pensée Sauvage, éditions, Grenoble.

Bernardz, N; Kieran, C. and Lee, L. (1996), "Approaches to Algebra: Perspectives for Research and Teaching". Mathematics Education Library. Kluwer Academic Publishers.

Bellemain, F. (2002), "O paradigma micromundo". In Carvalho, L. M. & Guimarães, L. C. (Orgs.) *História e Tecnologia no Ensino da Matemática*. Ed. IME-UERJ, Rio de Janeiro.

Brousseau, G. (1997) "Theory of didactical situations in mathematics. (Didactique des Mathématiques, 1970-1990)". Mathematics Education Library, vol.19. Editado e

traduzido por Balacheff, Nicolas et al. Kluwer Academic Publishers, DORECHT / Boston / London.

Chevallard, Y. (1992), "Le passage de l'arithmétique à l'algébrique. Perspective curriculaire: la notion de modélisation". In Petit X, n 19, pp. 45-75, IREM de Grenoble.

Chevallard, Y. (1991), "La Transposition Didactique: Du Savoir Savant au Savoir Enseigné". Grenoble, La pensée Sauvage.

Duval, R. (2003), "Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática". In: Machado, S. D. A. (Org.), Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica. Campinas, Papiurus.

Duval, R. (2004), "Semiosis y pensamiento humano – Registros semióticos y aprendizajes intelectuales". (Peter Lang). Tradução: Myrian Vega Restrepo (1999). Universidad del Valle. Instituto de Educación y Pedagogía – Grupo de Educación Matemática. 2ª Edición. Santiago de Cali, Colombia.

Falcão, J., T., R. (1996), "Clinical analysis of difficulties in algebraic problem solving among brasilian students: principal aspects and didactic issues". Proceedings of the 20th International Conference for the Psychology of Mathematics Education - PME, Vol. 2, Seville, Spain, p. 257-264.

Kieran, C. (1992), "The Learning and Teaching of school álgebra". In Handbook of Resarch on Mathematics Teaching and learning. Douglas A. Grows (ed), New York Macmillan, pp. 390-419.

Kieran, C. (1995), "Duas Abordagens Diferentes entre os Principiantes em Álgebra". In As idéias da Álgebra. Organizado por Coaxford, A. F & Shulte, A. P. Tradução de Domingues, H. H. São Paulo, SP. Atual.

Lima Borba, V. M. and Falcão, J. T. R. (2004), "Análise clínico-descritiva das concepções dos professores de matemática do ensino fundamental acerca da álgebra elementar como campo conceitual e conteúdo didático-pedagógico". In: Anais do VIII Encontro de Educação Matemática, Recife, PE.

Lins, R. C. and Gimenez, J. (2005), "Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI". Campinas, SP. 5ªEdição. Papiurus.

Lockhead, J. and Mestre, J. P. (1995), "Das Palavras à Álgebra: corrigindo concepções erradas". In *As idéias da Álgebra*. Organizado por Coxford, A. F & Shulte, A. P. Tradução de Domingues, H. H. São Paulo, SP. Atual.

Pomerantsev, L. and Korosteleva, O. (2002) "Do Prospective Elementary And Middle School Teachers Understand The Structure Of Algebraic Expressions?" California State University, Long Beach, CA 90840-1001.

Teles, R, A. M. (2004), "A Relação entre a Aritmética e a Álgebra na Matemática Escolar: a influência da compreensão das propriedades da igualdade e o conceito de operações inversas na resolução de equações polinomiais do 1º grau". In: *Anais do VIII Encontro de Educação Matemática*, Recife, PE.

Vergnaud, G. (1987), "Introduction de l'algèbre auprès de débutants faibles, Problème épistémologiques et didactiques". In *Actes du Colloque de Sèvres : Didactique et acquisition des connaissances scientifiques*, Editions La Pensée Sauvage.

# PESQUISA E PRODUÇÃO DE PROCESSOS E MATERIAIS DIDÁTICOS EM CIÊNCIAS PARA A APLICAÇÃO EM ESCOLAS DO PROUCA

Márcia Helena Mendonça<sup>1</sup>  
Flavia Sant'Anna Rios<sup>2</sup>  
Marco Antônio Ferreira Randi<sup>3</sup>  
Ruth Janice Guse Schadeck<sup>4</sup>

*Departamento de Biologia Celular, Universidade Federal do Paraná  
Edital CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 – Projeto Nº 550405/2011-9-CNPq*

## Abstract

*This project aims to construct virtual didactic material in Science and Biology. Five sub-projects are being developed using images, videos and animations editing software. The didactic and technical aspects of these materials will be evaluated before its distribution to PROUCA (Programa Um Computador por Aluno) network.*

## Resumo

*Este projeto tem como objetivos criar materiais didáticos virtuais nas áreas de Ciências e Biologia. Cinco subprojetos estão em desenvolvimento utilizando softwares de edição de imagem, vídeos e animações. Depois de finalizados serão realizadas pesquisas relativas aos aspectos didáticos e de qualidade técnica do material, para então serem disponibilizados para toda a rede PROUCA (Programa Um Computador por Aluno).*

---

<sup>1</sup> marmend@ufpr.br

<sup>2</sup> flaviasrios@ufpr.br

<sup>3</sup> mafrandi@ufpr.br

<sup>4</sup> ruths@ufpr.br

## 1. As Tecnologias de Informação e Comunicação a Serviço da Educação em Ciências no Brasil

Viver na atualidade exige, dentre outras, habilidades específicas na educação em Ciências da Natureza. Questões cruciais para a sobrevivência do planeta devem ser enfrentadas e a geração atual de estudantes deverá estar preparada para resolvê-las. No entanto, a educação no Brasil enfrenta grandes dificuldades. Segundo o relatório de Monitoramento Global de 2011 da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2011) o Brasil ocupa a 88ª posição do ranking de 127 países. Dentro deste cenário urge que sejam implementadas ações que contribuam para a educação para todos. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) podem ser recursos poderosos para promover educação e, especificamente em ciências, tem sido demonstrado que facilitam o aprendizado (Franco *et al.*, 2007).

Apesar do grau de interação dos estudantes brasileiros com as TIC's variar de uma posição de exclusão ou mais tangencial, na população de mais baixa renda, até a inclusão desejável destas tecnologias no cotidiano dos alunos com maior poder aquisitivo, pode-se aceitar que a geração de alunos do nosso sistema educacional é a geração visualmente mais estimulada que já existiu (Beerman, 1996). Estas tecnologias participam da moldagem das funções cognitivas, propiciando o surgimento de novos estilos de raciocínio e conhecimento humanos (Lévy, 1999), e têm profundos reflexos no ato de aprender, sendo incorporadas na educação no mundo todo (Stephenson *et al.*, 2008). As representações mentais de objetos da natureza que interagem entre si em uma ordem e geometria espacial definida, sempre em transformação, são essenciais para a construção deste conhecimento. Pesquisas mostram que o uso de artefatos digitais de TIC que combinam imagem, textos, animações, sons e outros recursos favorecem a aprendizagem em Ciências (Beerman, 1996; McClean *et al.*, 2005; DiCarlo, 2006). A nossa experiência nos últimos anos com a produção de vídeos didáticos e aplicação junto a alunos sugere fortemente que o mesmo acontece com os estudantes brasileiros (Cestaro *et al.*, 2010). Neste projeto pretende-se produzir conjuntos de materiais didáticos virtuais como mídias interativas, animações e vídeos em temas de ciências e biologia, contextualizados ao cotidiano dos estudantes e conectados a atividades práticas.

### Postura crítica diante das TIC's na educação

Assumir uma posição crítica do uso das TIC's na educação é fundamental, como já preconizado por Paulo Freire, conforme os escritos de Moraes e Teruya (2008): *“Desde suas primeiras experiências no nordeste brasileiro, no início dos anos 60, Paulo defendia a atuação docente em ambientes interativos, com a utilização de recursos audiovisuais*

*como o vídeo, a televisão e a informática no processo de ensino e de aprendizagem. Mas não aceitava a sua utilização de forma acrítica”.*

Em qualquer ambiente virtual a interação entre a pessoa humana e a tecnologia durante um processo de aprendizagem envolve uma gama imensa de interconexões, que devem ser entendidas para serem aplicadas adequadamente (Beerman, 1996). A natureza particular e o estágio atual dos conhecimentos em ciências, particularmente no que se refere ao funcionamento e organização dos seres vivos, requer critérios rígidos para a construção de artefatos virtuais eficazes. Embora seja expressiva a pesquisa em ambientes virtuais de aprendizagem (McClellan *et al.* 2005; DiCarlo, 2006; Stephenson *et al.* 2008), não existe uma fórmula que se aplique a todos os conteúdos e a todos os contextos. Portanto, faz-se necessário investigar se os materiais produzidos e trabalhados pelos estudantes estarão estruturados de maneira a permitir a efetiva aprendizagem daquele conhecimento específico ou se apresentarão aspectos que interfiram negativamente na capacidade de aprender (Kalyuga, 2000).

## **Pesquisas**

Os materiais produzidos neste projeto, quando finalizados, serão avaliados a fim de verificar se propiciam a construção do conhecimento, sempre levando em conta paradigmas pedagógicos que garantam a qualidade do processo educacional, o rigor científico e a atualidade dos conteúdos trabalhados. Nesta pesquisa serão igualmente investigadas a qualidade técnica, a interatividade, a *design* e a leveza da navegação, verificando se o *layout* e ambiente são agradáveis e motivadores, com propriedades de orientar e de manter a atenção do estudante.

## **2. Subprojetos em Desenvolvimento**

### **2.1. Uma Jornada pelo Corpo Humano**

*Gabriel Pizzato Rudey Crovador, Isadora de Lurdes Signorini de Souza, Lucas Tavares Conceição, Rafael de Oliveira Fratoni,*

Este subprojeto consiste na construção de um artefato interativo sobre o corpo humano. As ilustrações estão sendo desenvolvidas em Adobe Ilustrador, a interatividade e as animações em Adobe Flash Professional CS5.5®. Os sistemas cardíaco, respiratório, excretor, nervoso, digestório e reprodutor são abordados de forma integrada nos seus aspectos anatômicos, fisiológicos e histológicos, bem como as principais patologias a

eles associadas e as formas de prevenção. Parte-se de um menu inicial (figura 1) no qual o estudante escolhe o sistema a ser estudado.



Figura 1 – Menu dos sistemas.

Cada um dos sistemas apresenta menus interativos (Figs. 2-3) que conduzem o usuário por hipertextos, ilustrações, fotos e animações contendo informações sobre o sistema escolhido. Por exemplo, na figura 2 observa-se o menu inicial do sistema respiratório. Na medida em que o estudante elege uma das opções, entra em outros menus que detalham a estrutura e função dos órgãos.

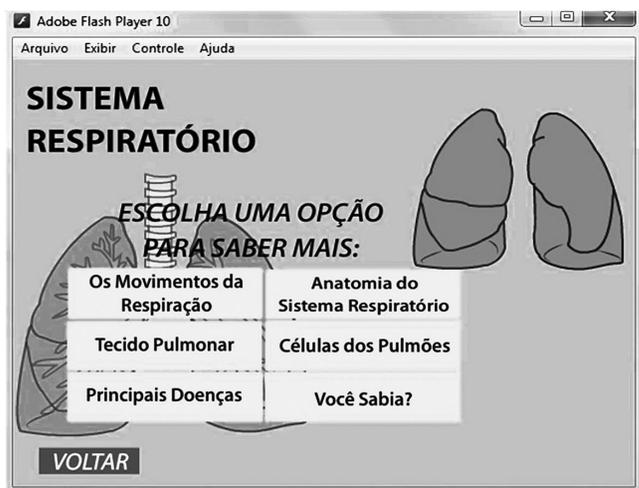


Figura 2 – Menus do sistema respiratório

Na opção “Você sabia?” o aluno acessa, de forma interativa, os fatores de risco e formas de prevenção das doenças pulmonares. Dessa maneira, o conhecimento científico é apresentado de forma contextualizada e o estudante percebe sua aplicabilidade em questões concretas do seu cotidiano. De modo similar, na figura 3 está apresentada, à esquerda, o menu da anatomia do sistema digestório, que é formado por vários órgãos. Neste caso, o estudante escolhe um dos órgãos e entra em um submenu semelhante ao discutido para a figura 2. Na figura 3, à direita, está apresentada a tela que surge quando o estudante escolhe a opção anatomia do menu inicial do sistema cardiovascular.

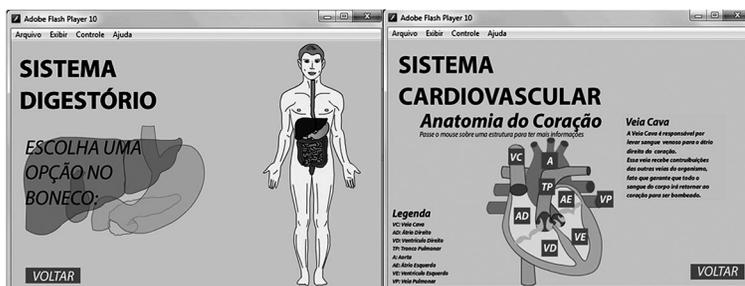


Figura 3 – Menus dos sistemas digestório e cardiovascular.

## 2.2. Um Mergulho na Natureza

*Jefferson Farias de Cristo, Stephanie Caroline Shubert, Izabelle Pruss*



Figura 4 – Quadros representativos das interações no aquário. A. Diálogo entre o camarão (seta grossa) e um peixe do aquário (seta fina). B. Diálogo entre o camarão (seta grossa) e o limpa-fundo (seta fina). C. Interação entre os dois caramujos.

Este subprojeto visa à elaboração de um vídeo seriado, que explora os cinco reinos dos organismos vivos e suas interações. A série está ambientada em um aquário de água doce que foi filmado por 12 horas. As cenas que compunham interação entre os personagens foram selecionadas e o roteiro definido. A edição dos vídeos está sendo realizada em Adobe Premiere e será apresentada em capítulos, um capítulo para cada reino da natureza. O protagonista é um camarão que interage com os demais habitantes do aquário. Torna-se muito amigo de um peixe azul, tem problemas com outro, o limpa fundo e conhece o professor Aristotuga, uma tartaruga Tigre D'água. E em uma divertida viagem através do aquário Aristotuga explora, ao longo dos capítulos da série, as características e dinâmicas dos cinco reinos. Por sua natureza lúdica e personagens animados, pretende-se estruturar um material de ciência para o ensino fundamental.

### 2.3. A célula em Movimento

Compõe-se de vídeos enfocando processos celulares em células vivas, obtidos através de filmagens em diferentes tipos de microscopia, como microscopia confocal, microscopia de contraste de interferência e microscopia de luz. Os vídeos, exportados em AVI, são editados usando o software ImageJ e Adobe Premiere®. Cada vídeo é acompanhado de um hipertexto que aborda a estrutura e função do tipo celular específico. Assim, no vídeo que mostra eventos celulares do *Paramecium* sp. são discutidos aspectos como estrutura e movimentos celulares.

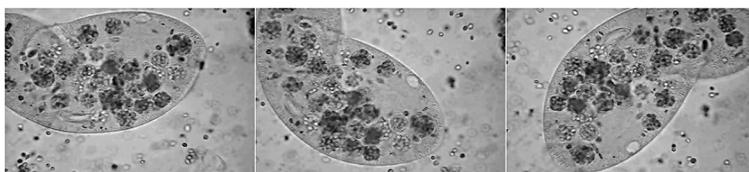


Figura 5 – Quadros sequenciais mostrando o movimento do protozoário *Paramecium* sp. após fagocitar leveduras coradas com azul de metileno.

### 2.4. Desvendando a Célula

Aline Dartora

Trata-se de um material didático virtual composto por um conjunto de animações que exploram diversas estruturas e processos celulares. A tela inicial apresenta uma imagem estática em 3D de uma célula eucariótica, construída com o programa 3D MAX® e Zbrush 4.2v® e editada posteriormente em Adobe Photoshop®, na qual estão representadas as principais organelas e estrutura celulares. O estudante escolhe

o componente celular desejado e acessa uma animação interativa sobre a estrutura e função deste componente particular da célula. As imagens destas animações estão sendo realizadas em Adobe Photoshop®, importadas para o Adobe Flash Professional CS5.5®, onde são construídas as animações criando interpolações de movimento. Para a criação de cenas e interações está sendo usada a linguagem Action Script de programação. Como exemplo, ao clicar sobre a membrana plasmática, abre-se a opção do estudo dos diferentes processos de transporte através das membranas biológicas. as figuras 6 e 7 representam alguns aspectos das animações desenvolvidas.

Na figura 6 observa-se o menu inicial. Quando o usuário escolhe um determinado processo de transporte, é redirecionado para a interface da animação selecionada. Ao término da apresentação poderá repeti-la quantas vezes julgar necessário. Alternativamente, pode redirecionar para a repetição da animação, complementada com textos explicativos.



Figura 6 – Menu inicial de Membrana Plasmática.

Em uma animação interativa como a que foi produzida, quando o estudante opta pelo caminho que pretende seguir, pela ordem na qual quer transitar e por quantas vezes quer rever as animações, passa a exercer o papel de agente ativo do seu próprio processo de ensino-aprendizagem. É consenso de que os aspectos formativos são mais importantes do que os informativos; que o avanço da ciência e da tecnologia moldam esse novo e tipo de educação (Guerra, 2000).

A figura 7 representa a animação de um processo de transporte específico, a difusão facilitada, mediada por uma proteína carreadora, na qual os conceitos sobre sítio

de ligação e mudanças conformacionais envolvidas no transporte são facilmente compreendidos na dinâmica destes eventos através de animações.

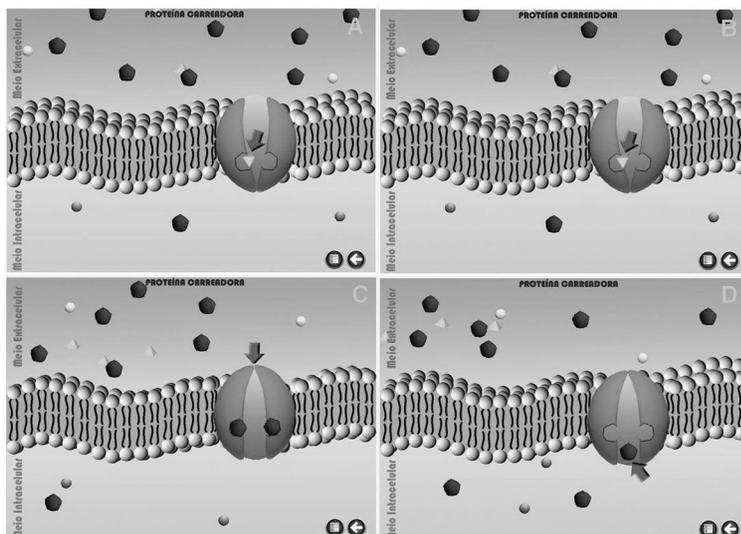


Figura 7. Quadros representativos da difusão facilitada mediada por proteína carreadora. A. A molécula “incorreta” não encaixa no sítio de ligação, pois sua conformação é diferente (seta). B. As moléculas específicas se encaixam no sítio de ligação (seta). C. Ocorre a mudança de conformação da proteína carreadora (seta). D. As moléculas específicas são transportadas para o meio intracelular (seta).

## 2.5. Role Playing Game (RPG) on-line

André Wrubleski Pereira, Juliane Maria Vink, Justin Kyle Greenblat, Lucas Enes Santos.

RPGs são jogos de interpretação nos quais os jogadores, cooperativamente, interpretam personagens e solucionam problemas que encontram durante uma história que é contada por um mestre. Pedagogicamente levam à incorporação de conteúdos científicos a partir de narrativas que incorporam, nos desafios propostos, conceitos de uma ou diversas disciplinas.

A partir de algumas histórias já criadas por nosso grupo de estudos e testadas em jogos presenciais, serão desenvolvidas histórias para serem jogadas *on-line*, desenvolvidas em Adobe Flash Professional® e HTML. A jogabilidade e o interesse dos alunos por esse formato serão avaliados.

### **3. Considerações Finais**

Com o desenvolvimento e aplicação destes materiais didáticos em escolas públicas pretende-se contribuir com um processo de ensino-aprendizagem efetivo e com a capacitação dos professores. Mas, acima e antes de tudo, favorecer a autonomia intelectual dos nossos jovens, num mundo de crescentes complexidades e desafios globalizados.

### **4. Escolas Parceiras**

Este projeto é desenvolvido em parceria com Colégio Estadual Gottlieb Mueller, Curitiba, Paraná (<http://www.cegottliebmueller.blogspot.com.br/> e <http://www.cta-gottliebmueller.seed.pr.gov.br/modules/>).

### **5. Equipe do Projeto**

Bolsistas de Iniciação Científica, Programa de Iniciação a Docência e Programa Licenciar e Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID) - Aline Dartora, Gabriel Pizzatto Rudey Crovador, Isadora de Lurdes Signorini de Souza, Izabelle Pruss, Jefferson Farias de Cristo, Lucas Tavares Conceição, Nicolas Buel Ferraez, Rafael de Oliveira Fratoni, Stephanie Caroline Shubert, André Wrubleski Pereira, Juliane Maria Vink, Justin Kyle Greenblat, Lucas Enes Santos.

Responsáveis Técnicos - Thiago Bodruk Teixeira e Manolo Lorenzetti

Equipe do Colégio Estadual Gottlieb Mueller – Luciane Sydor, Hugo Rempel Junior, Monica Maria B. Neves, Cativania de Souza Freire, Mara Alice Barauce Bento, Elena dos Santos Machado, Elizabeth Setim.

Professores da UFPR - Flávia Sant'Anna Rios, Márcia Helena Mendonça, Marco Antonio Ferreira Randi e Ruth Janice Guse Schadeck.

### **6. Referências**

Beerman, K. A. (1996). "Computer-based Multimedia: New Directions in Teaching and Learning". *Journal of Nutrition Education*, v. 28 pages 15-18.

Castaro, D. C., Mendonça, M. H. e Schadeck, R. J. G. (2010). "O uso de mídias digitais no processo de ensino-aprendizagem: reprodução e desenvolvimento embrionário

de peixes teleósteos". Monografia de conclusão de curso de graduação. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR.

DiCarlo S. E. (2006). "Cell biology should be taught as science is practiced". *Nature Review – Molecular / Cell Bioogyl* v. 74 pages 290-296.

Franco, J. F., Franco, N. F., Cruz, S. R. R. D. e Lopes, R. D. D. (2007). "Experiências de uso de mídias interativas como suporte para autoria e construção colaborativa do conhecimento". IX Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, RS, CINTED - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo9/artigos/2cJorge.pdf>> (07/02/2011).

Kalyuga, S. (2000). "When using sound with a text or picture is not beneficial for learning." *Australian Journal of Educational Technology* v. 16 pages 161-172.

Lévy, P. (1999). *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro, Editora Papirus. 34. pp.

McClellan, P., Johnson, C., Rogers, R., Daniels, L., Reber, J., Slator, B. M., Terpstra, J. e White, A. (2005). "Molecular and cellular biology animations: development and impact on student learning." *Cell Biology Education* v. 4 pages 169-179.

Moraes, S.A. D. e Teruya, T. K. (2008). "Paulo Freire e a formação do professor na sociedade tecnológica." Acessado em 07/02/2011, de [http://www.nead.ufrpr.br/conteudo/artigos/paulo\\_freire.pdf](http://www.nead.ufrpr.br/conteudo/artigos/paulo_freire.pdf).

Stephenson, J. E., Brown, C. e Griffin, D. K. (2008). "Electronic delivery of lectures in the university environment: An empirical comparison of three delivery styles." *Computers & Education*, v. 50 pages 640-651.

Watson FL, Lom B. (2008). More than a Picture: Helping Undergraduates Learn to Communicate through Scientific Images. *CBE Life Sci Educ* v. 7 pages 27–35.

# ESTUDO DE CASO DA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO “UM COMPUTADOR POR ALUNO” EM RONDÔNIA

*Elizabeth Antônia Leonel de Moraes Martines*<sup>1</sup>

*Leonir Santos de Souza*<sup>2</sup>

*Daniele Braga Brasil*<sup>3</sup>

*Maria Perpétua Ribeiro Lacerda*<sup>4</sup>

*Fundação Universidade Federal de Rondônia*

*Núcleo de Ciências Exatas e da Terra*

*Laboratório de Ensino de Ciências – EDUCIENCIA*

*Br 364, km 9.5 – Campus José Ribeiro Filho - UNIR / Bloco 2G - Porto Velho / RO*

*Edital CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 – Projeto Nº 550372/2011-3*

## Abstract

*This paper presents an action research that develops simultaneously with the implementation of the project “One Laptop per Student” (UCA) in Phase II or Phase Pilot in eight public schools in Rondônia. We present the theoretical and methodological framework that guides the design and weave some considerations about the progress of the research that is developed with the participation of several actors.*

## Resumo

*Este texto apresenta uma pesquisa-ação que se desenvolve simultaneamente à implantação do Projeto “Um Computador por Aluno” (UCA) na Fase Piloto ou Fase II em oito escolas públicas de Rondônia. Apresentamos o referencial teórico-metodológico que norteia o projeto e tecemos algumas considerações sobre o andamento da pesquisa que se desenvolve com a participação de vários agentes.*

---

<sup>1</sup> bethmartines@gmail.com

<sup>2</sup> leonirsa@gmail.com

<sup>3</sup> bragaabrasil.daniele@gmail.com

<sup>4</sup> rperpetuar2008@gmail.com

## 1. Introdução

Neste texto relatamos uma pesquisa-ação que se desenvolve simultaneamente à implantação em oito escolas públicas de Rondônia do Projeto “Um Computador por Aluno” (UCA), desenvolvido pelo Ministério da Educação (MEC), na Fase Piloto ou Fase II. O Projeto UCA consiste em uma inovação tecnológica aplicada à educação, num contexto de grandes mudanças em nossa sociedade, na qual ocorre alta produção de conhecimento nas diversas áreas e uma grande expansão da tecnologia. Neste contexto, surge a necessidade de formação continuada de professores com estabelecimento de novas relações entre diversos agentes dos sistemas educacionais, o que se tornou um desafio para as universidades e governos.

O modelo de formação de professores que surge neste contexto propõe que a realidade social, na qual se inserem as escolas e a prática docente, é historicamente construída, situada, complexa e em processo permanente de transformação. O conhecimento das disciplinas a serem ensinadas e o domínio de um *kit* de ferramentas técnicas, como proposto no modelo técnico-científico, é considerado necessário, mas no novo modelo é visto como insuficiente para uma boa docência. A reflexão sobre os complexos processos em que se inserem as práticas docentes e seu contexto se faz cada vez mais necessária. Neste modelo, as narrativas ou autobiografias de professores, alunos e outros atores, bem como a história de instituições adquirem um lugar de destaque e os professores são chamados a desempenhar um papel ativo na própria formação, na (re)construção dos currículos escolares e a registrar e refletir sobre a prática em interação com teorias educacionais existentes.

Assim, com a implantação do Projeto UCA em oito escolas de Rondônia, surgiu a necessidade de desenvolvimento de um trabalho de formação de professores nestas escolas, que contemplasse a realidade regional e local, dentro de um contexto mais amplo em forte transformação. Com esse fim, o grupo de pesquisa Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIENCIA) da Universidade Federal de Rondônia encaminhou ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) o Projeto de Pesquisa Integrado com Extensão: “**Estudo de Caso da Implantação do Projeto UCA em Rondônia**”, e, desde novembro de 2010, vem executando-o. O projeto visa a realização de pesquisas sob referências inovadoras de conhecimento social, de desenvolvimento local e de qualificação educacional, nas escolas-piloto que utilizam o computador portátil ou *laptop* educacional do Projeto UCA neste estado brasileiro.

Este projeto se desenvolve simultaneamente à formação que ocorre dentro de uma ampla rede que vai se consolidando entre diversas Instituições de Ensino Superior (IES), técnicos dos sistemas de ensino federal, estadual e municipal, as escolas e as comunidades locais. Essa rede liga os grupos de gestores, formadores, pesquisadores e professores produzindo movimentos contínuos de troca, que poderão possibilitar o

desenvolvimento e os ajustes necessários ao processo de formação, respeitando as diversidades regionais e locais das escolas e seus professores.

Como participantes dessa rede, nossas questões norteadoras iniciais são: Como está ocorrendo a implantação do Projeto UCA em Rondônia? Quais as percepções e práticas dos formadores, gestores, professores ao longo do processo? Que mudanças são perceptíveis nestes agentes? Existem resistências ao longo do processo de implantação deste programa inovador? Quais as condições de trabalho e de formação os professores das escolas envolvidas estão tendo para implantar este programa? Houve mudanças na sala de aula com o uso do *laptop* educacional? Qual a inserção da equipe escolar na comunidade? Quais as condições materiais e institucionais os sistemas de ensino estão oferecendo para a implantação do Projeto UCA? Como estão sendo sanadas as dificuldades encontradas? Que mudanças podem ser percebidas nas práticas pedagógicas e de gestão nessas escolas? Como isto se reflete no Projeto Político Pedagógico? Como o uso do *laptop* vem alterando o currículo dessas escolas? Que atividades estão sendo realizadas com essa ferramenta? Que resultados foram produzidos, em que condições e que impactos causaram?

O método que se privilegiou para tal foi a **pesquisa-ação colaborativa**, com pesquisadores experientes interagindo com pesquisadores em formação, técnicos dos sistemas educacionais e gestores e professores nas escolas na condução da pesquisa e do processo de formação que ocorrem paralelamente.

## **2. Por que o Mundo está Mudando, a Escola Precisa Mudar**

Com o advento das novas tecnologias da informação e comunicação (NTICs), a sociedade contemporânea passa por uma revolução, ocasionada principalmente pelos sistemas de comunicação que modificam a capacidade do cidadão de acessar informações e gerar conhecimento, sem precedentes na história. Esta situação promove o repensar do processo ensino-aprendizagem e a reflexão crítica e elaborada da realidade, o que torna necessário construir uma escola diferente, que rompe os limites da sala de aula, que modifica os tradicionais papéis de professor e alunos e onde todos são percebidos como sujeitos de aprendizagem. Assim, na sociedade contemporânea, o professor se vê submetido a várias pressões e com o avanço da tecnologia, deve, ainda, ser capaz de usá-la como uma aliada, para fazer avançar o aprendizado de seus alunos, ampliando ainda mais as tarefas e as responsabilidades do educador.

Entretanto, entendemos que a simples introdução de tecnologia de ponta em sala de aula, como no caso do Projeto UCA, pode piorar ainda mais a qualidade da educação básica, pois os professores se vêem submetidos a novas pressões para fazer uso dessa tecnologia. É preciso que se sintam seguros e preparados para não ignorá-la

no seu cotidiano ou usá-la de forma não planejada adequadamente, de modo que o resultado pode ser pior do que o ensino tradicional.

A compreensão da equação tecnologia/desenvolvimento/educação levou o poder público a investir na informatização da escola pública, com múltiplos objetivos: melhorar a qualidade do ensino em geral; possibilitar o ingresso desde os primeiros anos escolares na cultura digital; preparar cidadãos em melhores condições de inserção futura no mercado de trabalho. (Brasil, 2009). Esta política vem promovendo instalação de computadores em escolas públicas; provimento de conexão à Internet banda larga, entre outras.

Outra ação nesse sentido se refere ao investimento do governo federal, em parceria com estados e municípios no PROUCA, como uma nova forma de utilização das tecnologias digitais nas escolas públicas brasileiras, balizada pela necessidade de melhoria da qualidade da educação, inclusão digital, inserção da cadeia produtiva brasileira no processo de fabricação e manutenção dos equipamentos. (Brasil, 2010).

Vários atores sociais ou agentes são, assim, desafiados a refletirem sobre suas práticas, a assumirem novos papéis para compreender, e aplicar criticamente, as inovações tecnológicas na sociedade.

### 3. O Modelo de Formação de Professores Também Precisa Mudar

O processo de institucionalização da escola de educação básica consolidou um modelo de formação de professores difícil de ser rompido e que traz implícita a ideia de que, para ser professor, basta ter **vocação e conhecimento dos conteúdos a serem ensinados**. Este modelo de formação geralmente produz uma visão simplista da atividade docente, que concebe que para ensinar basta saber o conteúdo específico e algumas técnicas pedagógicas, cabendo ao professor a transmissão de conhecimentos que deverão ser memorizados pelos alunos. Professores que se baseiam no modelo tradicional de ensino reproduzem acriticamente um processo no qual foram formados e dificilmente percebem a necessidade de pesquisa na área de ensino, responsabilizando seus alunos e/ou suas famílias pelo fracasso escolar, refletido em altos índices de repetência e evasão escolar. (Martines e cols., 2010).

Esse modelo começou a ser questionado com a crítica à escola tradicional e aos seus métodos, e começou a ser feita na primeira metade do Século XX nos EUA por pensadores e educadores ligados, principalmente, ao movimento conhecido como Escola Nova. Esse movimento esboçou uma nova maneira de ver a educação e ensaiou algumas experiências inovadoras com o fim de implantá-las extensivamente nos sistemas escolares, mas acabou ficando restrito a poucas unidades escolares que se tornaram elitizadas. Devido às sucessivas crises da sociedade americana no século passado e de mudanças nos paradigmas científicos e educacionais, o discurso escolanovista

da liberdade nas escolas acabou se fundindo com o discurso *taylorista* da eficácia e a formação de professores passou a ser feita segundo o **modelo técnico-científico**. Nele predomina a *separação do ensino e da pesquisa*, ficando a *formação profissional por conta da graduação* e o *desenvolvimento da pesquisa por conta da pós-graduação*. Instauraram-se no Brasil as dicotomias **teoria X prática, ação X reflexão, ensino X pesquisa**, difícil de ser superada no contexto de formação de professores. (Martines, 2005). Segundo tal modelo, acredita-se que basta dotar o futuro professor de um *kit* de técnicas de ensino após lhe transmitir os conteúdos disciplinares que o professor terá que ensinar, para que ele possa lançar mão das ferramentas adequadas para solucionar os problemas da prática docente (Sacristán & Gómez, 1998).

Entretanto, com as mudanças já descritas, este modelo tem sido sistematicamente criticado e emerge um novo modelo, o qual propõe que a realidade social, na qual se inserem as escolas e a prática docente, é historicamente construída, situada, complexa e em processo permanente de transformação. O conhecimento da disciplina a ser ensinada e o domínio de um *kit* de ferramentas técnicas é necessário, mas, insuficiente para uma boa docência e a reflexão sobre os complexos processos em que se inserem as práticas docentes se faz necessária. Os saberes dos professores passam a ser valorizados e a docência vem deixando de ser considerada um sacerdócio e o professor vai conquistando o *status* de **profissional**, que necessita cada vez mais de alta qualificação para exercer com responsabilidade e autonomia sua prática de formação de novas gerações, numa sociedade complexa, mutante e contraditória. (Stenhouse, 1991, Nóvoa, 1992; Goodson, 2007).

Além disso, a grande produção de conhecimento nas diversas áreas e a expansão da tecnologia (acelerada pela popularização do computador e da Internet) produz a necessidade de formação continuada de professores e professoras para o desenvolvimento profissional, relacionando teoria com a prática, através da reflexão (Schön, 1983) e/ou da pesquisa-ação (professor-pesquisador) em torno do currículo escolar (Stenhouse, 1991; Elliott, 1997, 2000). O conceito de currículo como processo é central nessa abordagem e pode ser entendido como “[...] *um processo social que se cria e passa a ser experiência através de múltiplos contextos que interagem entre si.*” (Sacristán & Gómez, 1998, p.138). A concepção de currículo como processo, caracteriza o currículo não como uma *coisa*, reificada, materializada em plano, materiais instrucionais ou em documentos prescritivos, mas, sim como uma *práxis*. Segundo Gimeno Sacristán, na configuração dessa *práxis* “[...] *intervêm ideias e práticas, que adquirem sentido num contexto real, com determinadas condições; [...]*”. (1998, p. 137).

Ao mesmo tempo, desde a década de 1990, vários pesquisadores / formadores (Josso, Dominicé, Pineau, Delory-Momberger, Nóvoa, entre outros) sistematizaram conhecimentos a respeito da formação docente que desenvolveu a noção de formação permanente, a qual inclui a compreensão de que “[...] *é o sujeito que se forma e*

*forma-se a partir das experiências que viveu e das aprendizagens que construiu, ao longo da vida.”* (Souza, 2010, p. 163).

É este modelo de formação de professores aliado à investigação em torno do currículo que vem norteando a experiência dos pesquisadores/formadores no Laboratório EDUCIENCIA, especialmente nas licenciaturas da área de Ciências da Natureza. O grupo atua dentro de um contexto de grandes desigualdades, pois, além das desigualdades sociais e de gênero que atingem todo o país, as diversas regiões brasileiras também apresentam grandes diferenças relacionadas com o desenvolvimento científico-tecnológico, o qual é apontado por muitos como importantíssimo no desenvolvimento sócio-econômico de um país ou região. Seus pesquisadores/formadores acreditam que o Programa “Um Computador por Aluno” (PROUCA) instituído pelo decreto presidencial 7.243/2010 pode contribuir para minimizar essas desigualdades, atuando na base do sistema educacional regional. (Brasil, 2010). Abrindo-se assim, uma nova via de formação continuada em serviço do professor da escola pública, que poderá aplicar o conhecimento adquirido na prática docente em uma investigação de sua própria prática, no contexto de implantação de uma inovação tecnológica na sua escola.

#### 4. A Pesquisa-Ação Colaborativa

Para a consecução dos objetivos da pesquisa aqui referida, optou-se pela pesquisa-ação, de acordo com proposta derivada do trabalho que Stenhouse desenvolveu na Inglaterra nas décadas de 1960-80, com vistas ao desenvolvimento profissional e ao aperfeiçoamento de programas, currículos ou práticas educacionais. Carr, Kemmis e Wilkinson trabalharam com este tipo de pesquisa e os dois últimos propuseram a **pesquisa-ação participativa** (Pereira & Zeichner, 2002), a qual Ibiapina (2008) denomina **pesquisa-ação colaborativa**, que apresenta três condições essenciais: a colaboração entre diferentes atores (pesquisadores, professores, técnicos e estudantes em processo de formação); a co-produção de conhecimentos e ciclos sucessivos de reflexão crítica.

Nesse processo, “[...] o conhecimento prático deve se articular ao teórico e vice-versa, portanto, refletir sobre a prática envolve tanto a necessidade de rever a teoria quanto a desvelar as vicissitudes da ação docente.” (Ibiapina, 2008, p. 18). Para que isto aconteça, é necessário que se ultrapasse a visão dos professores apenas como usuários do saber elaborado por terceiros, investindo na formação continuada destes profissionais, vistos como agentes sociais criativos, interativos e produtores de teorias. Na pesquisa-ação colaborativa, tanto pesquisadores como professores são considerados co-produtores da pesquisa, diminuindo-se as distâncias entre pesquisa e ação; teoria e prática; professor e pesquisador.

A co-produção de conhecimento no contexto da pesquisa colaborativa não é de autoria exclusiva nem dos pesquisadores nem dos professores, ou seja, não é nem um saber acadêmico nem um saber estritamente prático, mas emerge da colaboração entre os participantes. Assim, pesquisar colaborativamente significa envolvimento entre pesquisadores e professores em projetos comuns que beneficiem a escola e o desenvolvimento profissional, tanto dos docentes como dos formadores e dos alunos em processo de formação, bem como aperfeiçoamento de práticas, currículos e programas educacionais.

## 5. Considerações Finais

O projeto segue fases que se interpenetram, envolvendo ciclos de ação -reflexão-ação que se sucedem/influenciam mutuamente. Na **1ª Fase** realizamos estudo dos módulos do curso Formação Brasil, elaborado pelo MEC e disponibilizado pela UNICAMP, ao mesmo tempo que fizemos o diagnóstico dos professores-cursistas, das condições de trabalho e de formação os professores em cada escola-piloto do Projeto UCA; das necessidades e demandas de formação; de recursos disponíveis. Na **2ª Fase** realizamos planejamento, execução e acompanhamento de ações previstas, registrando os processos, materiais, relações estabelecidas, com identificação e delimitação de problemas ou práticas educacionais. O registro por professores da escola de sua experiência com o uso do *laptop* vem sendo feito colaborativamente com os respectivos formadores e pesquisadores, o que permite a reflexão sobre as próprias ações, suas percepções sobre o programa de formação e da distribuição/uso dos computadores pelos os alunos, as relações com a comunidade, dificuldades e estratégias de superação. A reflexão sobre o conhecimento prático vai se dando à luz do de referencial teórico ou curricular, que passam a ser vistos como ideias passíveis de alterações, ao invés de se reificá-las. Na **3ª. Fase** avaliamos e replanejamos ações com vistas ao desenvolvimento profissional dos envolvidos e ao aperfeiçoamento dos currículos escolares e do programa de formação em estudo, bem como do PROUCA como um todo.

Nestas fases, estamos utilizando procedimentos e estratégias propostos por pesquisadores da área, privilegiando a observação participante, na qual o pesquisador é o principal instrumento de recolha/produção de dados (Ludke & André, 1986; André, 2005). Outros procedimentos sugeridos por diferentes pesquisadores também são considerados e recomendados (Alarcão, 2010; Suárez, 2010). O acompanhamento das ações se faz **presencialmente**, através da observação participante, registros em caderno de campo, portfólios; e **à distância**, através de *e-mail* e da Plataforma de Aprendizagem E-Proinfo que está sendo utilizada no curso de formação. Vários formadores e professores já estão sistematizando suas experiências pedagógicas e de formação para divulgação em eventos regionais, nacionais e internacionais, o que tem

gerado uma boa motivação e auto estima adequada para a superação dos obstáculos enfrentados como desafios e oportunidades de crescimento profissional.

## 6. As Escolas Parceiras

EEEF Governador Paulo Nunes Leal eeefpnl@hotmail.com	Br 364, km 14. Porto Velho / RO - Zona Rural
EMEF João Ribeiro Soares joaoribeirosoares.blogspot.com.br escolajoaoribeiro@gamil.com	Rua Andréia, 4512, Igarapé, Porto Velho / RO – Zona Urbana
EEEF Maria Comandolli Lira	Rolim de Moura
EEEF Paulo Freire pfreire.escola@hotmail.com; ucapaulofre.vha@gmail.com	Rua Onze 682, B. Jardim Eldorado. Vilhena / RO ucapfvha2011.blogspot.com
EMEF Nelso Alquieri escola_nelso@hotmail.com	Rua Alto Paraíso, nº 1848 Setor 05 Cacaulândia / RO Zona urbana (50 % dos alunos OGIA NA ESCOLA ..A ESCOLA .... educadores desta escolarização área rural):
EMEF Irineu Antônio Dresch irineu.jipa@gmail.com	Linha 128, Projeto Riachuelo. Ji-Paraná / RO Zona Rural
EEEF Jardim das Pedras escoladaspedrinhas.blogspot.com.br	Rua Moema n.º 3208 Jardim Jorge Teixeira Ariquemes / RO
EEEF Joaquim Nabuco	Rua Padre Adolfo Rohl, número 269, Jardim Bandeirantes. Ouro Preto Do Oeste / RO

## 7. Referências

Alarcão, I. (2010). *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. 7ed. São Paulo: Cortez Editora.

André, M. E. D.A. (2005). *Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional*. Brasília: Líber Livro Editora.

Brasil. SEED. (2009). Projeto “Um Computador por Aluno” – Formação Brasil: Projeto, planejamento das ações / cursos. Brasília: MEC.

Brasil. (2010). Decreto Presidencial 7.243/2010 regulamenta o Programa Um Computador por Aluno (PROUCA) e o Regime Especial de Aquisição de Computadores para uso Educacional (RECOMPE).

Elliott, J. (1997). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.

Elliott, J. (2000). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. 3ed. Madrid: Morata.

Goodson, I. F. (2007). Currículo, narrativa e o futuro social. *Rev. Bras. Educação*. Vol. 12, nº. 35, RJ: Maio / Ago. Trad. Eurize C. Pessanha e Marta B. Rahe.

Ibiapina, I. M. L. M. (2008). *Pesquisa colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos*. Brasília: Liber Livro Editora.

Lüdke, M. e André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU.

Martines, E. A. L. M. (2005). O currículo possível na educação superior: um estudo sobre o curso de biologia de uma universidade amazônica. Tese. Instituto de Psicologia da USP. SP.

Martines, E. A. L. M.; L. dos S. Souza; A. D. de Almeida; A. C. G. de Oliveira, M. F. da Silva. (2010). Laboratório de ensino de ciências – espaço de formação docente para o ensino de ciências com ênfase na (auto)biografia. *Anais IV CIPA*. São Paulo.

Nóvoa, A. (org.). (1992). *Os professores e a sua formação*. Lisboa/Portugal: Dom Quixote.

Pereira, J. E. D. e Zeichner, K. M. (Orgs.) (2002). *A pesquisa na formação e no trabalho docente*. Belo Horizonte: Autêntica.

Sacristán, J. e Gómez, A. I. (1998). *Comprender e transformar o ensino*. Porto Alegre: ArtMed.

Schön, D. (1983). *The reflective practitioner*. New York: Basic Books.

Souza, E. C. (2010). Acompanhar e formar – mediar e iniciar: pesquisa (auto)biográfica e formação de professores. In Passegi, M. da C. e Silva, V. B. da. *Invenções de vida, compreensão de itinerários e alternativas de formação*. São Paulo: Cultura Acadêmica.

Stenhouse, J. (1991). *Investigación y desarrollo del curriculum*. 3ed. Madrid / Espanha: Morata.

Suárez, D. H. (2010). Documentación narrativa de experiencias pedagógicas: indagación, formación-acción entre docentes. In Passegi, M. da C. e Silva, V. B. da. *Invenções de vida, compreensão de itinerários e alternativas de formação*. São Paulo: Cultura Acadêmica.

# PROJETO UM COMPUTADOR POR ALUNO: RELATANDO A CONCEPÇÃO METODOLÓGICA E A EXECUÇÃO DAS OFICINAS DE FORMAÇÃO

*Adriano Canabarro Teixeira<sup>1</sup>  
Marco Antônio Sandini Trentin<sup>2</sup>  
Betine Diehl Setti<sup>3</sup>*

*Universidade de Passo Fundo  
CAMPUS I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José –  
Caixa Postal 611 - CEP: 99001-970 – Passo Fundo/RS  
Edital CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 – Projeto Nº 550346/2011-2*

## **Abstract**

*This article presents the process of data collecting and the developments of the presence of educational laptop in school life and the methodological design of teacher training workshops contained in the first phase of One Computer per Student Project: evaluating and proposing methodologies and pedagogical models.*

## **Resumo**

*Este artigo apresenta o processo de coleta de dados acerca dos desdobramentos da presença do laptop educacional no cotidiano escolar e a concepção metodológica das oficinas de formação de professores constantes da primeira fase do Projeto Um Computador por Aluno: propondo e avaliando metodologias e modelos pedagógicos.*

---

<sup>1</sup> teixeira@upf.br

<sup>2</sup> trentin@upf.br

<sup>3</sup> diehl@upf.br

## 1. Introdução

O projeto Um Computador por Aluno: Propondo e Avaliando Metodologias e Modelos Pedagógicos está sendo desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Inclusão Digital (GEPID), da Universidade de Passo Fundo (UPF) com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e tem vigência até o ano de 2013.

O lócus de pesquisa é a Escola Estadual de Ensino Fundamental Manuel Arruda Câmara, na cidade de Carazinho—RS, uma das cinco escolas estaduais selecionadas para a implantação do Projeto Um Computador por Aluno (UCA) e que recebeu, em maio de 2010, 486 laptops CCE. A equipe envolvida na pesquisa é formada por 4 bolsistas extensionistas da licenciatura, 2 da área de Tecnologia da Informação e 3 professores, sendo dois da área de TI e um da licenciatura.

Os objetivos do projeto é propor, executar e avaliar uma metodologia pedagógica alternativa de apropriação do laptop educacional em contexto escolar que considere o potencial da tecnologia e a dinâmica instituída pelo PROUCA. O projeto Um Computador por Aluno: propondo e avaliando metodologias e modelos pedagógicos pode ser definido a partir de duas perspectivas: teórica e técnica. Do ponto de vista técnico, consiste na formulação e acompanhamento de uma metodologia educacional de apropriação do laptop educacional em uma perspectiva de Inclusão e Cidadania Digital entendidas respectivamente como:

“Inclusão digital é um processo horizontal que deve acontecer a partir do interior dos grupos com vistas ao desenvolvimento de cultura de rede, numa perspectiva que considere processos de interação, de construção de identidade, de ampliação da cultura e de valorização da diversidade, para, a partir de uma postura de criação de conteúdos próprios e de exercício da cidadania, possibilitar a quebra do ciclo de produção, consumo e dependência tecnocultural.” (TEIXEIRA, 2010, pág. 30).

“Cidadania digital consiste no direito de conexão à rede e possibilidade de acesso à informação e aos espaços de construção de metachecimento. Entretanto não se limita a estar conectado, é fundamental a interlocução e a participação nesses espaços, possibilitando a comunicação e seu reconhecimento enquanto sujeito complexo consciente de seu pertencimento a uma sociedade desterritorializada”. (TEIXEIRA, pág. 20)

Postos estes conceitos, é possível verificar que a proposta do projeto Um Computador por Aluno: propondo e analisando metodologias de inclusão digital deverá realizar atividades que efetivem o processo de inclusão como elemento fundamental de cidadania digital a partir da apropriação das tecnologias.

O projeto está dividido em três perspectivas: Etapa 1 - estágio atual da pesquisa: Reconhecimento da dinâmica imposta pelo programa PROUCA e formação de professores; Etapa 2: Construção conjunta da Proposta metodológica; Etapa 3: Realização, acompanhamento e avaliação de experiência piloto na escola.

As observações dos desdobramentos da presença dos laptops no cotidiano da escola foi desenvolvida nos primeiros meses da Etapa 1 e serviu de base para o consequente processo de formação dos professores baseadas em propostas de atividades práticas envolvendo o manuseio e a apropriação didático-pedagógica do classmate e relatadas neste artigo. Posteriormente, os professores participarão da Etapa 2 que consiste na elaboração de uma proposta metodológica que considere as questões discutidas anteriormente e que deverá culminar em um projeto piloto, Etapa 3, com foco na utilização do laptop a ser proposto e avaliado pela equipe do projeto e executado pela comunidade escolar. Este artigo tem por objetivo relatar todo o processo de observação realizado e a decorrente concepção metodológica das oficinas de formação.

## **2. O Processo de Observação**

Para as observações, foram adotados dois métodos de pesquisa, um teórico e outro prático. Dentre as atividades desenvolvidas pelo grupo está a de observação do uso do laptop educacional por parte dos professores e alunos. Para tal foi necessária a convivência diária dos pesquisadores com o ambiente escolar, assistindo às aulas e fazendo apontamentos em relação aos seguintes tópicos: informações gerais sobre a turma; proposta pedagógica; recursos e aplicativos utilizados; reações e falas tanto por parte dos professores como dos alunos; requisições e demandas; problemas técnicos e percepções finais. Para identificar as dificuldades encontradas entre os usuários de diferentes faixas etárias, este processo foi realizado nas turmas de séries iniciais e finais do Ensino Fundamental. Posteriormente, estes dados foram disponibilizados para visualização com o objetivo de diagnosticar as dificuldades tanto técnicas como metodológicas encontradas no dia a dia dos usuários.

O enfoque principal da fase inicial da pesquisa se concentrou nas observações em sala de aula para, então, serem obtidos dados dos aspectos pedagógicos. Em parte, essa ação foi realizada a fim de propor uma nova metodologia para dar embasamento teórico-prático a professores que ainda se sentiam intimidados com o uso do laptop educacional. Por este ser um projeto inovador e desafiador na escola, o grupo de acadêmicos do projeto foi dividido em duas equipes de atuação, cada uma com dois integrantes, sendo uma da área pedagógica e uma da área técnica, atuando nos turnos da manhã e tarde, nos quais a escola possui atividades.

Durante as observações, os dados gerais colhidos sobre a turma e o professor que ministrava a aula não foram aspectos relacionados a avaliação de sua prática mas, sim,

de direcionamento da utilização do laptop para os demais trabalhos. Diante da metodologia empregada pelos professores, perceberam-se as dificuldades dos mesmos ao propor atividades usando os recursos do laptop, sendo que grande parte dos professores não tem facilidade de usar o sistema operacional Metasys, o que causa algumas resistências. Entretanto, alguns professores propuseram boas atividades como, por exemplo, o blog colaborativo entre as oitavas séries das escolas EEEF Manuel Arruda Câmara e EEEF Madre Catarina Lépori - Santo Ângelo-RS, no qual trocavam informações sobre as cidades envolvidas, relatando a história e os principais eventos de cada município. Para esta troca de informações, como em todas as atividades realizadas, foram utilizados os seguintes recursos do laptop: Kword (editor de texto), Audacity (editor de áudio) e a webcam do equipamento. Além destas atividades, foram utilizados de maneira mais frequente os aplicativos TuxPaint (aplicativo de criação de desenhos livres) e o TuxTyping (digitação para crianças).

Outra atividade interessante e dinâmica realizada por uma professora envolveu o Kchart, editor e gerenciador de diagramas, onde ela configurou todos os laptops dos alunos a acessarem a tela do laptop da professora. Todos os comandos feitos no computador dela eram exibidos também nos laptops dos alunos. Isso permitiu aos alunos acompanharem o processo da atividade junto com a professora, o que facilitou o desenvolvimento da mesma, deixando os alunos instigados com a proposta e despertando seu interesse na aprendizagem.

Após semanas de observações, gostaríamos de destacar algumas reações e falas, tanto por parte dos professores como dos alunos, nas quais relatavam e expressavam suas opiniões referentes ao laptop. Na maioria das ocasiões, os professores relatavam que tinham dificuldades na forma de organizar os laptops em sala de aula devido à quantidade de fios e à maneira com a qual as tomadas estavam disponibilizadas. Pelo fato da escola disponibilizar sinal wireless de Internet para todos, alguns alunos acabavam se dispersando com o uso indevido de sites não relacionados com a atividade proposta em aula. Além disso, muitos dos professores relatavam a sua dificuldade em utilizar o sistema operacional, pelo motivo de este nunca ter sido utilizado anteriormente. E, ainda, o tamanho da tela prejudicava a visualização de algumas páginas e a utilização de determinados softwares, ocasionando maior resistência.

Durante os momentos de observação, muitas vezes as professoras solicitavam auxílio delas para resolver alguns problemas referentes ao laptop. Ainda, é importante de compartilhar outros comentários feitos por algumas professoras, dentre os quais destacaram-se:

- Professora I: "O uso do laptop é muito importante, mas nem o professor e nem o aluno podem esquecer do uso fundamental do caderno";

- Professora II: “Os laptops vieram só para ajudar, sendo uma excelente ferramenta. Assim tornando a dinâmica da aula melhor, despertando no aluno mais interesse para a resolução das tarefas, obtendo então mais conhecimento”;
- Professora III: “Muitas vezes eu lanço trabalhos e atividades no blog da turma, para assim eles realizarem o trabalho e mandarem para o meu e-mail.”

Como afirmou a Professora I o projeto veio para ajudar e fundamentar os estudos, com a ajuda do laptop e com a internet que é disponibilizada para os alunos. O laptop é mais um recurso didático, mas nunca esquecendo que o caderno, lápis e borracha são fundamentais para a aprendizagem sendo, então, o laptop e a internet recursos de auxílio para a aprendizagem dos alunos. Afirmando o que disse a professora II, o laptop desperta grande interesse por parte dos alunos, pois é algo novo e eles nasceram nessa era digital, o que faz com que o computador e a internet instiguem o interesse dos estudos a pesquisas que serão feitas em aula.

Já a professora III teceu comentários sobre o blog da turma. O blog foi criado como intuito de divulgar os trabalhos realizados em sala de aula para os demais alunos e professores da escola e comunidade em geral. Com a chegada deste projeto à escola, algumas professoras procuraram fazer inovações nas atividades propostas. Cada turma tem um blog no qual disponibilizam seus trabalhos; além deste, algumas professora também possuem um blog onde são disponibilizadas atividades a serem realizadas pelos alunos, mensagens, artigos, entre outros assuntos relacionados à educação.

Uma percepção que se destacou foi a situação na qual as professoras não delimitavam sites de pesquisa quando solicitavam as atividades, fazendo com que os alunos acessassem alguns sites que pareciam não ter muita credibilidade nas informações neles contidos. Algumas vezes os alunos não conseguiam concluir a atividade proposta pela demora na recepção de dados da Internet e/ou pela demora de resposta do laptop.

A partir do uso contínuo dos laptops, observou-se que alguns começaram a apresentar problemas como: falhas na inicialização do sistema por estarem com falta de espaço no disco rígido; ícone do gerenciador de redes desaparecer da barra de tarefas; monitor travar em uma tela preta; falhas na configuração do áudio do Classmate, dentre outros. Todo o suporte para reparação dos mesmos foi dada pelos integrantes da equipe do projeto e professores responsáveis pelo laboratório de informática da escola.

### **3. A Concepção Metodológica das Oficinas**

Ao iniciar o desenvolvimento do projeto, depois dos contatos iniciais realizados com a escola, encaminhou-se a ação planejada para o primeiro semestre que consistiu do

reconhecimento dos desdobramentos e implicações da presença do PROUCA na escola, por meio da observação em sala de aula das formas de utilização dos laptops educacionais pelos professores e pelos alunos em suas atividades, relatadas anteriormente.

Além do acompanhamento e registro das práticas envolvendo os laptops, observou-se também as dificuldades metodológicas e operacionais que se apresentavam no decorrer das atividades, as reações e falas dos docentes e discentes em relação ao UCA, as requisições e demandas direcionadas aos bolsistas. Com base nessas observações, foi possível verificar que os professores se sentem inseguros para usar o laptop educacional, desconhecem os recursos disponíveis no laptop, sentem dificuldade em construir propostas metodológicas de ensino usando o computador e alguns apresentavam inclusive certa dificuldade em realizar operações básicas como salvar um arquivo ou criar uma pasta.

Os resultados das observações conduziram para a necessidade ou pertinência de oferecer aos professores da escola uma proposta de formação visando minimizar as dificuldades por eles apresentadas, colaborar com a implementação do PROUCA na escola e oportunizar o acesso a conhecimentos e recursos que permitam ao professor redimensionar a sua prática pedagógica. Para reafirmar o diálogo com os professores da escola e subsidiar a proposta de formação a ser oferecida pelo grupo de pesquisa foi elaborado um questionário com 13 perguntas para conhecer o perfil dos professores e investigar as demandas relacionadas com a utilização do laptop nas atividades de sala de aula. O questionário foi entregue a 24 professores da escola e respondido por 17 professores.

Segundo as informações obtidas com o questionário, todos os docentes possuem e fazem uso de computador pessoal e apenas um dos respondentes não possui acesso a internet em sua residência. O computador é utilizado pelos professores para realizar pesquisas, ler e enviar e-mails, elaboração de aulas e trabalhos escolares, participação em redes sociais, notícias, consulta bancária, estudo em ambiente virtual, etc. No entanto, apesar da familiaridade com o computador, perceptível nas declarações dos entrevistados, os professores demonstraram, nas observações realizadas na sala de aula, insegurança e desconforto no uso do laptop educacional devido principalmente ao desconhecimento do sistema operacional Linux, sendo que a maioria opera em seus computadores pessoais com a plataforma Windows.



Figura 1 – Recursos mais utilizados no laptop.

Nota-se certa dificuldade de manuseio dos laptops por parte dos professores, tanto pelas dimensões da tela e pela baixa velocidade do processador, quanto pelas atividades desenvolvidas em sala de aula usando o laptop. A imagem<sup>4</sup> abaixo representa as disciplinas que mais utilizaram o recurso UCA.



Figura 2 – Disciplinas que mais utilizam o laptop.

No questionário também foi solicitado ao respondente se ele utiliza o laptop com grupos de alunos e que uso faz em sala de aula do mesmo. As respostas para essa questão levaram a perceber que os professores desconhecem a diversidade de

<sup>4</sup> Essa imagem foi produzida com o auxílio do aplicativo Wordle. O tamanho das palavras é proporcional a frequência com que aparecem no questionário.

possibilidades que o laptop oferece, pois verificou-se, por exemplo, que somente um professor respondeu que utiliza jogos do laptop e dois professores que utilizam o Kword.



Figura 3 – Aplicativos mais utilizados no laptop

Uma das questões requeridas aos professores foi quanto ao conhecimento dos recursos do laptop educacional. A partir das respostas, foi possível detectar, por exemplo, que o aplicativo KGhost View que é usado para pré-visualizar o material que se pretende imprimir, não foi marcado por nenhum professor, e esta questão não foi respondida por três pessoas, e uma delas escreveu que não utiliza nenhum dos aplicativos. No que diz respeito à dificuldade na parte operacional, as mais frequentes foram as relacionadas à quanto a velocidade de processamento do laptop, a falta de conhecimento dos recursos dos laptops, o tamanho da tela, como solucionar um erro inesperado e a demora do acesso a internet.

A relação entre o educador e as Tecnologias Digitais está se tornando uma urgência no contexto escolar, pois o sistema educacional atual exige uma renovação quanto à forma de ensinar. A utilização dos recursos tecnológicos é, portanto, uma alternativa fortemente marcada na realidade escolar.

A afirmação de Freire (1994) de que “não há ensino de qualidade, nem reforma educativa, nem inovação pedagógica, sem uma adequada formação de professores”, nos mostra que para o educador continuar inserido nesta nova realidade escolar, apontada pelo uso evidente das tecnologias, o passo inicial é a busca de capacitação e preparo para utilizar tais ferramentas em sala de aula.

De acordo com todas as constatações relatadas, decidiu-se propor uma formação que contemplassem a socialização e a difusão de conhecimentos relacionados com o laptop educacional, junto aos professores e alunos da escola. A ideia de convidar os discentes, que tivessem disponibilidade e interesse de participar das oficinas, surgiu perante a necessidade de amparar os professores para que pudessem utilizar o laptop com mais segurança, incentivando o protagonismo dos alunos durante as aulas

e desenvolvendo mais habilidades e maior autonomia, podendo contribuir com seus professores e colegas. A escola decidiu convocar apenas os alunos acima do 5º ano, ponderando que as crianças menores não conseguiriam acompanhar o andamento das oficinas. Durante a quarta oficina houve a participação de uma aluna do 3º ano, no entanto pudemos observar que ela não acompanhava as atividades necessitando todo momento de auxílio, dessa forma comprou-se a decisão da escola.

As oficinas, em um total de 7, acontecem aos sábados pela manhã, das 8h e 30min até as 11h, numa sala de aula disponibilizada pela escola e são ministradas de forma intercalada por 3 bolsistas que se intercalam na condução das atividades. A escolha da ordem dos conteúdos a serem trabalhados se deu de acordo com a popularidade de cada um, assim, os primeiros seriam os mais utilizados pelos professores em sala de aula. Devido à necessidade de alguns professores, elegemos iniciar as oficinas com questões básicas do laptop, e na continuidade estamos apresentando os jogos e aplicativos, com o intuito de auxiliar na utilização do mesmo em sala de aula.

Iniciamos as oficinas apresentando os objetivos e descrições das funções do aplicativo escolhido para aquele dia. Em seguida, inicia-se as atividades e, a medida em que um bolsista expõe os recursos do software em questão, os professores reproduzem em seus laptops enquanto os outros acadêmicos ficam a disposição para auxiliar em qualquer dúvida que por ventura ocorra.

#### **4. Alguns Resultados**

Com o desenvolver das observações, foi possível perceber que muitas professoras se sentiram intimidadas ao usar o laptop, provavelmente por não terem conhecimentos adequados para a utilização do laptop. Quando surgiu esse recurso na escola, algumas professoras foram tomadas de surpresa, fazendo com que se sentissem inseguras e receosas em usá-lo e propor atividades. Porém, cabe destacar a criatividade de algumas professoras com o uso do recurso, através de atividades diversas, explorando os recursos que o mesmo traz.

Algumas professoras usam diariamente o laptop em suas aulas, outras pouco usam ou ainda nem usaram. Destacamos também a vontade das professoras de conhecer melhor os recursos existentes no laptop e novas maneiras de como possam ser trabalhados em sala de aula, formas mais criativas de trabalhar os conteúdos.

Com todo esse trabalho já realizado pela escola e pela equipe de estagiárias o projeto esta seguindo seus próximos passos. A partir das observações compreendemos a preocupação do grupo de professores com a falta de domínio perante os aplicativos do laptop. Através destas observações a equipe do projeto organizou oficinas para trabalhar situações problemas e a ajudar as professoras com o uso dos recursos que serão de grande valia para um melhor desenvolvimento de suas aulas. A partir das observações

e dos resultados de um questionário que foi lançado para a equipe de professoras e iniciado o processo da construção e desenvolvimento das oficinas, foi assim que a equipe do projeto compreendeu e enxergou os pontos fundamentais que deveriam trabalhar com os professores além dos aplicativos que despertaram o interesse dos mesmos.

Estas partes são apenas alguns passos para a conclusão do projeto. A coleta de dados fundamentais que ocorreram com as observações feitas e com o questionário sobre o uso de Internet e computador em sua vida pessoal e profissional. Todo esse processo de observação e as oficinas servem de embasamento para podermos atingir o objetivo principal, propor uma metodologia que auxilie no melhor desenvolvimento de atividades com a utilização do laptop e seus recursos.

O número de professores que participam das oficinas ministradas é relativamente baixo, pois na escola, ao todo, são 28 professores incluindo direção, coordenação e supervisão e, nos encontros de sábado pela manhã, tem comparecido, em média 4 professores e 10 alunos. Alguns professores não podem participar no horário de sábado pela manhã, por este motivo, eles podem procurar os estagiários durante a semana, no turno inverso ou em algum momento oportuno, para que estes repassem a elas o que foi trabalhado, inclusive uma das professoras que leciona manhã e tarde na escola e não tem tempo para fazer a oficina em nenhum horário, tem mandado a sua filha nos sábados para que ela a ensine em casa.

Dessa forma, elaboramos algumas perguntas aos professores para sabermos como esta sendo a repercussão das oficinas. Uma das questões requeridas foi em relação à sugestões e comentários sobre as oficinas, e os professores responderam na sua maioria que acham as oficinas interessantes, que são organizadas de uma forma democrática, que a forma como os aplicativos são abordados e trabalhados é bem acessível, uma vez que, os estagiários são pacientes e atenciosos.

A escola adotou a ideia de ter um aluno monitor por turma, porém o interesse deveria partir do aluno, por essa questão apenas duas turmas não possuem, o mesmo também é convidado para participar das oficinas, e ressaltando que a grande maioria está comparecendo em todas elas. Entretanto gostaríamos de saber como estava sendo o posicionamento desses alunos em sala de aula, por isso questionamos aos professores. Apenas uma pessoa relatou que alguns alunos se dispõem para ajudar a professora e os colegas, contudo há aqueles que não gostam de ajudar ou sentem vergonha. Esta situação expõe, em parte, os motivos pelos quais os professores precisam enviar os alunos até a sala de informática quando ocorrem problemas técnicos com os laptops.

Durante uma das reuniões do grupo, que acontecem semanalmente na escola, a funcionária da escola relatou que duas professoras utilizaram em sala de aula um determinado aplicativo depois de ter participado da oficina, isso nos mostra que os docentes estão começando a se interessar pelos recursos do laptop. Também pudemos

observar durante as oficinas algumas falas dos professores quanto ao desconhecimento de determinada função realizada por um aplicativo específico, mas também quanto ao interesse em desenvolvê-lo em sala de aula com os alunos.

## 5. Considerações Finais

Espera-se que no decorrer do projeto se potencialize o envolvimento dos professores em relação à utilização do laptop educacional em sala de aula no sentido de apropriação orgânica como um recurso de sua prática docente em uma perspectiva interdisciplinar. Tal situação atenderá ao objetivo do PROUCA, de ser um projeto educacional com base na apropriação da tecnologia em sala de aula. As crianças e os professores experimentam a participação ativa na produção dos produtos em comunicação, o desafio de negociar e encontrar caminhos que viabilizem a construção coletiva, a reflexão da realidade e a percepção da possibilidade de intervirem positivamente na realidade com apoio da tecnologia.

## 6. Equipe do Projeto

A equipe do projeto é formada por três professores e seis alunos de graduação, abaixo relacionados:

Prof. Dr. Adriano Canabarro Teixeira  
Coordenador geral do projeto [teixeira@upf.br]

Profa. MSc. Betine Diehl Setti  
Responsável metodológico [diehl@upf.br]

Prof. Dr. Marco Antônio Sandini Trentin  
Responsável técnico [trentin@upf.br]

Bruna Froner Araujo  
Acadêmica Matemática UPF [brunafroner@gmail.com]

Gabriela Andrade dos Santos  
Acadêmica Sist. de Inf. ULBRA [gabiandrade.santos@gmail.com]

Jeanine Piovesan  
Acadêmica Matemática UPF [jeaninepiovesank@gmail.com]

Letícia Bernardi Bandeira  
Acadêmica Matemática UPF [letibernardi@gmail.com]

Rafael Granville de Oliveira  
Acadêmico Sistemas de Informação ULBRA [granvillexd@hotmail.com]

Thaíse Uczay de Jesus  
Acadêmica Matemática UPF [uczaythaise@gmail.com]

## **7. Página do Projeto**

A página do projeto “Um Computador por Aluno: Relatando a concepção metodológica e a execução das oficinas de formação” está disponível em <http://gepid.upf.br/uca/>.

## **8. Agradecimentos**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo fornecimento das bolsas de pesquisa necessárias à realização dos estudos descritos neste artigo.

## **9. Referências**

Freire, P. (1994). *Pedagogia da Esperança: Um reencontro com a Pedagogia do oprimido*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Teixeira, A. C. (2010) *Inclusão digital: Novas perspectivas para a informática educativa*. 1. ed. Ijuí/RS: Editora Unijuí, v. 1.

# PESQUISA E AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS INOVADORAS PARA A INCLUSÃO DA ESCOLA NA CULTURA DIGITAL

Léa da Cruz Fagundes<sup>1</sup>  
Daniel de Queiroz Lopes<sup>2</sup>  
Carla Beatris Valentini<sup>3</sup>

*Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação*

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

*Av. Paulo Gama, 110 - prédio 12105 - 3º andar*

*www.pgje.ufrgs.br*

*Edital CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 – Projeto Nº 550469/2011-7*

## Abstract

*This research project aims to contribute to the study, implementation and evaluation of innovative learning practices in the context of UCA (One Computer per Student) Program in Rio Grande do Sul State/Brazil. The research is constituted as a case study with eight units of analysis aimed at assessing learning and socio-emotional development of students of schools participating in the local initiative.*

## Resumo

*Este projeto de pesquisa busca contribuir com o estudo, a implementação e a avaliação de práticas pedagógicas inovadoras no contexto do Programa UCA no estado do Rio Grande do Sul. A investigação constitui-se em um estudo de caso com oito unidades de análise voltadas ao acompanhamento da aprendizagem e do desenvolvimento sócio-afetivo dos aprendizes de parte das escolas gaúchas participantes da iniciativa.*

---

<sup>1</sup> leafagun@ufrgs

<sup>2</sup> danielql@unisinios.br

<sup>3</sup> cbvalent@ucs.br

## 1. Apresentação

A pesquisa e o desenvolvimento das tecnologias digitais revolucionaram a cultura com o surgimento de uma nova era – a era da sociedade da informação e da comunicação –, definindo o aparecimento da sociedade do Conhecimento (CASTELLS, 1993). Grande parte das instituições, comunidades e organizações gradativamente incorporaram os saberes e as práticas dessa nova era. Na contrapartida, a escola permaneceu comprometida com a transmissão do conhecimento produzido pelas gerações anteriores às novas gerações, sobretudo em suas formas analógicas. A instituição escolar ainda não incorporou amplamente o conhecimento dos processos cognitivos pelos quais o homem constrói o conhecimento científico, nem o conhecimento dos mecanismos cognitivos e sócio-afetivos mobilizados pelo ser humano quando aprende, inventa e cria.

Com a disponibilidade de *laptops* educacionais, a proposta de auxílio ao aprendizado ganha muito em alcance e recursos. No entanto, a inovação pedagógica não é intrínseca, tampouco imediata, à modalidade de aprendizagem um computador por aluno (“1 para 1”). Torna-se premente promover a inovação, compartilhá-la e avaliá-la a fim de que o pensar da criança passe a nortear as práticas com o uso da tecnologia digital. O contexto do Programa UCA<sup>4</sup>, com recursos digitais disponíveis no modelo 1 para 1 e ambientes enriquecidos por “objetos para pensar com” (nas palavras de Seymour Papert), é um panorama profícuo para o desenvolvimento e a avaliação de novas práticas pedagógicas, alinhadas às possibilidades de uma cultura digital.

## 2. Caracterização do Contexto e Definição do Método

Ao longo da convivência com professores e alunos no decurso da participação no Programa UCA, temos buscado construir um acervo de práticas pedagógicas inovadoras voltadas ao desenvolvimento social e cognitivo em novos contextos de aprendizagem. A investigação em andamento apresenta como panorama o Projeto de Formação da Fase II do Programa UCA, coordenado no Estado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Na presente pesquisa, contamos com a parceria das universidades de Caxias do Sul (UCS) e do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Oito escolas do Estado compõem o *locus* do estudo, realizado de modo a contemplar os sistemas conceituais que estruturam os grandes eixos de integração dispostos nas matrizes de referência do ENEM (MEC, 2009): Linguagem, códigos e suas tecnologias; Ciências Humanas e Sociais e

<sup>4</sup> Desde 2007, o LEC/UFRGS e o PPGIE/UFRGS participam do Programa UCA: por meio da coordenação da experiência pré-piloto em Porto Alegre/RS (uma das cinco experiências pré-piloto brasileiras) e, desde 2010, através da coordenação da formação continuada de multiplicadores e de professores em serviço.

suas tecnologias e Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Considera-se sua pertinência para uma abordagem interdisciplinar alinhada aos objetivos estabelecidos pelos PCNs (1997) no sentido do desenvolvimento de competências comuns às diferentes áreas do conhecimento. A partir desse contexto, foi definida a seguinte questão norteadora da pesquisa:

- Que práticas pedagógicas baseadas na modalidade de aprendizagem 1 para 1 podem auxiliar o aluno em seu desenvolvimento para promover a aprendizagem como uma construção de conhecimentos, de atitudes e de valores?

A investigação foi definida como um estudo de casos múltiplos, com base em diferentes unidades de análise (YIN, 2005). A construção dessas unidades teve como fundamentação as experiências anteriores desenvolvidas pelo LEC/UFRGS durante a Fase I do Programa UCA (<http://www.uca.gov.br/institucional/experimentosFase1.jsp> - recomendamos buscar neste link “Estudos de Caso” e “Lições Aprendidas”).

Para o acompanhamento das mudanças nos sistemas conceituais de alunos e professores, contamos, entre outros recursos, com a ferramenta de mapas conceituais. O suporte teórico fornecido por essa ferramenta favorece a construção de representações sobre o pensar de seu produtor e possibilita a socialização de tais representações. Duas vantagens principais residem na adoção de tal recurso: a primeira, e mais evidente, é a visualização do nível de conhecimento do produtor do mapa. A construção desenvolvida é mais rica em dados do que os habituais “pré-testes”, pois destaca cada relação elaborada pelo autor, podendo ser comparada a novas versões construídas a fim de que se verifiquem avanços na compreensão do aprendiz sobre o assunto tratado. Uma segunda vantagem, de fundamental importância para a investigação proposta, é instigar a tomada de consciência do professor sobre como o aluno constroi seu conhecimento, bem como oferecer indicadores sobre como essa construção avança.

Apresenta-se, a seguir, a descrição de cada unidade integrante da presente investigação.

### **3. Unidades de Análise**

Oito unidades de análise foram previstas na presente investigação. Sua condução foi condicionada à adesão das escolas, que optaram por participar de uma ou mais unidades conforme a disponibilidade de carga horária dos professores e as possibilidades apresentadas por alunos e professores para a participação em oficinas. Nesta seção, apresenta-se uma breve descrição de cada unidade, assim como resultados preliminares encontrados.

### **3.1 Ciências Naturais e suas tecnologias**

A unidade de análise tem como foco a “alfabetização científica”, de modo a problematizar os impactos da ciência na sociedade e promover a participação efetiva da população na tomada de decisões sobre assuntos desta natureza. Busca-se realizar experimentos práticos e simulações acerca de sistemas conceituais unificadores da área de Ciências, que possam ser expandidos tanto horizontal como verticalmente, contemplando desde as séries iniciais até os níveis em que se observa maior complexidade de conceituação. Também é objetivo dessa unidade promover o desenvolvimento da tomada de consciência sobre a participação dos próprios sujeitos em sua educação ambiental.

São enfatizados o planejamento e o desenvolvimento de projetos de iniciação científica a partir da formulação de problemas e de questões pelos próprios alunos como resposta a desafios propostos por seus professores. Tais desafios têm gerado o engajamento de alunos desde as séries iniciais até o ensino médio em projetos diversos, como o trabalho com animais do solo, utilizando lupas e microscópio, para o estudo da diversidade de organismos nele existentes (séries iniciais), a construção de um minhocário/composteira para a análise da composição do chorume (séries iniciais, podendo haver desdobramentos com o ensino médio), a montagem de um ambiente destinado às aves para demonstrar sua importância no meio ambiente e seus papéis ecológicos (desenvolvimento por bolsistas do ensino médio com inserção das séries iniciais), entre outros. As atitudes de cooperação são encorajadas na própria atividade de busca e compartilhamento de informações por meio de recursos integrados através da linguagem hipertextual do ambiente digital (ambientes wiki, blogs, vídeos, sistemas de webconferência, etc.).

### **3.2 A geometria na sala de aula digital**

O desenho da sala de aula sofreu um congelamento que se mantém há séculos. Tentativas de remodelá-lo não mexem na essência das representações físicas das relações entre ensinar e aprender. Uma das possibilidades que as tecnologias da informação e comunicação nos proporcionam, através dos projetos de um computador por aluno, é a de deslocamento do eixo nas relações de quem ensina e quem aprende.

A presente unidade propõe atividades com crianças já experientes na modalidade de 1 para 1 com vistas a fazê-las repensar o “lugar de aprender”. A metodologia de pesquisa está inserida no campo das pesquisas participativas. As entrevistas com as crianças são gravadas e as representações de suas ideias são realizadas através de desenhos, pinturas, textos e colagens. Tais manifestações acontecem em seus computadores portáteis, bem como fora deles. A frase da aluna EDA (9 anos e 8 meses),

diante da indagação de como deveria ser um lugar de aprender, é representativa de um conjunto significativo de crianças: “lugar divertido, bastante livros para ler, não pode faltar alegria”.

### **3.3 Letramento digital e construção de significações**

O foco desta unidade de análise consiste em investigar como se dá o letramento digital e a construção de significados de professores e alunos com a introdução do *laptop* educacional na aprendizagem 1 para 1. O letramento é entendido como forma de prática social, e não como a simples aprendizagem de um código ou tecnologia. Implica conhecer e saber fazer uso dos recursos digitais dando significado às informações, imagens e sons que constituem a linguagem digital que surge nesse contexto. Também é entendido como ter a capacidade de selecionar, localizar e avaliar criticamente o conteúdo.

Os dados estão sendo construídos a partir de filmagens e de diários dos pesquisadores e bolsistas que acompanham o processo das escolas e turmas no seu movimento de inserção dos *laptops* nas práticas educativas. Em uma análise inicial foram construídas categorias e subcategorias que foram definidas em vista da abordagem teórica escolhida e das observações das escolas. Assim, constituíram-se as seguintes categorias: escrita, leitura e pesquisa, comunicação, publicação e fluência digital.

As análises preliminares nos mostram diferentes movimentos, em diferentes níveis, de letramento digital nas escolas participantes da pesquisa. Os estudantes dos anos finais do ensino fundamental evidenciam maior apropriação da tecnologia e níveis crescentes de letramento digital. Já os estudantes dos anos iniciais evidenciam maior dependência dos professores e avanços nas categorias escrita, leitura e fluência digital. As categorias comunicação e publicação aparecem em níveis iniciais, sendo que nas escolas estudadas os recursos da *web 2.0* ainda estão em fase inicial de incorporação às práticas pedagógicas. A mobilização e o engajamento da equipe docente e diretiva da escola, bem como a formação continuada dos professores, evidenciam-se como importantes para que se construam novas possibilidades para as práticas docentes e o redimensionamento das práticas atuais.

É importante que se enfatize que mudanças e inovações devem estar fundamentadas em uma visão de aprendizagem baseada na interação e na cooperação e voltada para a construção de conhecimento. Caso contrário, a presença dos *laptops* será apenas uma forma de instrumentação, e não uma oportunidade para que se possa modificar e redimensionar as práticas educativas e a cultura escolar. Neste cenário, os professores precisam atuar como mediadores e orientadores muito mais do que instrutores ou palestrantes em aulas expositivas.

### **3.4 Agência de Notícias UCA**

A Agência de Notícias UCA – Educação para a Paz constitui-se no projeto de criação de uma rede de comunicação *online* voltada à produção jornalística, em que crianças e adolescentes, orientados por seus professores, organizam-se como autores e moderadores de informações dirigidas às suas comunidades, valendo-se da mobilidade, da conectividade e de recursos provenientes dos *laptops* educacionais. Busca-se, a partir da presente unidade de análise, investigar o desenvolvimento da conceituação sobre a escrita, por meio da interlocução na rede de notícias baseada na construção de mapas conceituais (CAÑAS et al., 2004) e em intervenções orientadas pelo Método Clínico Piagetiano (PIAGET, 2005). São analisadas construções de alunos de quarto ano do Ensino Fundamental e de segundo ano do Ensino Médio.

Resultados preliminares apontam para um grau de desenvolvimento solidário no que tange à conceituação sobre a escrita linear e a elaboração dos mapas conceituais. Foram observadas contribuições do método em relação a tomadas de consciência no processo de revisão com vistas ao aprimoramento semântico e estrutural dos registros lineares, gerando reflexos sobre os aspectos de coerência e coesão das produções, principalmente quando consideradas construções em mapa conceitual sobre texto próprio de alunos do quarto ano do Ensino Fundamental participantes da iniciativa.

Destaca-se, na presente unidade de análise, a importância da aplicação de um método integrado, incluindo a prática da intervenção sobre produções provenientes do interesse do aluno em um contexto rico para a exploração, favorecido pela disponibilidade de recursos digitais. A construção de mapas conceituais, a interlocução por eles mediada e as intervenções focalizadas nos aspectos semântico e estrutural de mapas conceituais e textos lineares têm demonstrado, assim, uma base de conexão profícua para o acompanhamento e o auxílio à conceituação.

### **3.5 A construção de hiperlinks e os recursos hipermediáticos no registro virtual de alunos do Ensino Fundamental**

A intervenção da presente unidade de análise é contextualizada no Projeto Amora (Colégio de Aplicação/UFRGS), que desenvolve na prática a metodologia de projetos de aprendizagem (FAGUNDES et al., 1999). Busca-se investigar como os sujeitos, ao construírem seus conhecimentos sobre problemas de sua escolha, tendo à disposição os diferentes recursos hipermediáticos disponibilizados pelos *laptops*, organizam e reestruturam suas ideias no registro em hiperdocumento, de que forma constroem a navegação e utilizam os elementos estruturais da hipermídia na produção de páginas.

Está sendo realizado o acompanhamento a diferentes grupos de alunos, com distintas questões de investigação, etapas de desenvolvimento de seus projetos e

conduções em relação à elaboração do hiperdocumento. O método prevê a realização de entrevistas clínicas e a produção de mapas conceituais pelos alunos participantes. No desenvolvimento da unidade, tem sido evidenciada a necessidade de mediação do professor-orientador para um maior aproveitamento da linguagem hipertextual pelos alunos nos processos de conceituação acerca de seus objetos de investigação.

### **3.6 Projetos de Aprendizagem: uma possibilidade de análise da evolução dos conceitos matemáticos na modalidade 1 para 1**

O desenvolvimento dos projetos de aprendizagem na modalidade de iniciação científica ressignifica o lugar dos conteúdos e das tecnologias digitais no currículo escolar (ROSA, FAGUNDES e BASSO, 2012). Nesta unidade de análise, busca-se investigar as mudanças que o desenvolvimento de projetos de aprendizagem integrados ao uso de *laptops* educacionais pode produzir na construção de currículos de Matemática, bem como intervenções capazes de auxiliar os alunos nas construções conceituais e no desenvolvimento do pensamento lógico-matemático dentro desta nova proposta metodológica.

A intervenção da presente unidade de análise é realizada no Projeto Pixel<sup>5</sup> (Colégio de Aplicação/UFRGS), nos momentos destinados às investigações dos projetos de iniciação científica e nas aulas de Matemática. Nas aulas de Matemática, os alunos focam a construção de conceitos da área que contribuem para as suas investigações e a construção de mapas conceituais que relacionam as suas pesquisas de iniciação científica e aprendizagens de Matemática. Através da categorização desses mapas, pretende-se detalhar os avanços relativos aos conteúdos conceituais da área específica da Matemática.

As análises realizadas até o momento sobre as atividades desenvolvidas pelos alunos e professores do Projeto Pixel indicam que esta proposta metodológica contempla conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais, os quais estão imbricados na constituição dos sistemas cognitivos responsáveis por “ultrapassar um estado de fato para visar um novo real rico em atualizações eventuais, melhor equilibrado conceitualmente” (PIAGET, 1995, p. 59).

As três grandes categorias de conteúdos apresentadas nos PCNs (MEC/SEF, 1997) constituem a espiral evolutiva do conhecimento do aluno, que se desenvolve a cada etapa de desenvolvimento do projeto. A produção dos alunos desde as atividades dispendiosas contemplam os conteúdos conceituais: “ideias, imagens e representação da realidade” (MEC/SEF, 1997, p. 51). No decorrer do projeto, ao “tomar decisões e realizar

---

<sup>5</sup> O Projeto Pixel é formado pelos alunos e professores que atuam na sétima e oitava séries (oitavo e nono anos a partir de 2013) do CAp/UFRGS. São destinados dois encontros semanais de uma hora e meia cada ao desenvolvimento dos projetos de iniciação científica. O grupo de alunos fica dividido em oito grupos de pesquisa com aproximadamente quinze alunos cada.

uma série de ações, de forma ordenada e não aleatória, para atingir uma meta” (MEC/SEF, 1997, p. 52), os alunos pesquisadores, com o apoio dos conteúdos procedimentais, aprofundam seu quadro conceitual. Da mesma forma, os conteúdos atitudinais permeiam o processo, já que os valores e as atitudes se tornam necessários para o bom andamento do trabalho em equipe. A divulgação das próprias produções constitui-se em espaço de diálogo que exige dos alunos a interiorização de novas formas de comportamento, enfatizando o desenvolvimento de atitudes e valores.

### **3.7 Squeak Etoys: atividade de programação no modelo 1 para 1**

O Squeak Etoys (KAY, 2011) é um ambiente computacional que ajuda as pessoas a aprenderem sobre ideias, possibilitando a representação de suas construções por meio de simples textos, histórias, desenhos ou rascunhos, até objetos virtuais, simulações e projetos de programação de grande complexidade. São objetivos da presente unidade de análise contribuir para a disseminação do uso inovador do programa Squeak Etoys e para a formação de referências (alunos monitores, professores e gestores) no seu uso dentro da escola, bem como acompanhar o impacto da atividade de programação sobre os processos de conceitualização de modo a contribuir para a construção de indicadores para a avaliação desses processos.

Os primeiros resultados da unidade permitem inferir o desenvolvimento de operações do raciocínio lógico: os alunos experimentam a possibilidade de utilizar operativamente proposições da lógica matemática. Um grupo de alunos, por exemplo, descobriu as operações necessárias para representar na tela a pista e a decolagem de um avião. A simulação de fenômenos naturais e biológicos também tem sido frequente. Outros reflexos da unidade incluem a formação espontânea de monitores e interações com demais escolas do RS e do Uruguai, promovendo a disseminação das experiências locais através da rede.

### **3.8 Projeto de qualificação do ensino de artes no Programa UCA**

O uso de novas tecnologias no ensino das artes, na modalidade 1 para 1, é um aliado nas perspectivas de ensino de, através e como arte. Nestes diferentes enfoques, propõe-se percorrer os caminhos da criação partindo de uma observação crítica até uma produção responsável. As tecnologias em geral contribuem quando estão a serviço de uma corporalidade que liga imediatamente o aluno a uma experiência sensível. O *laptop* UCA oferece esta possibilidade através dos recursos de fotografia e softwares de manipulação de imagens. O estudo de imagens móveis (animações e cinema, por exemplo), da verdade da imagem (fotografia digital e as possíveis manipulações), da diversidade cultural (na própria escola e no mundo), das diferentes relações com o

corpo (adereços) e questões éticas e estéticas que atravessam todos os campos, entre outros enfoques, são amplamente facilitadas, e até mesmo possibilitadas pela modalidade 1 para 1. O uso responsável dos *laptops* educacionais deve ser estimulado para que seus recursos sejam contaminados pela ética e pela estética, como necessárias à formação do educando, além do ponto de vista constantemente ampliado, imprescindível para a construção de uma vida como obra de arte (NIETZSCHE, 1998).

Percebe-se nos professores de arte em geral uma resistência ao uso de novas tecnologias no ensino de artes, fortemente arraigada na percepção de que o professor deve ter maestria no uso das técnicas oferecidas. É preciso alterar esta percepção, no sentido de proporcionar experiências significativas e estar aberto a novas aprendizagens técnicas, na troca de conhecimento entre os alunos e entre eles e o professor, além de colocar o docente como autor de sua aula, como criador de procedimentos que permitam a criação de conhecimento pelos alunos. A presente proposta tem buscado estabelecer interações com as demais unidades de análise de modo a constituir um trabalho interdisciplinar, encorajando novas experiências éticas e estéticas que possam permear os diversos campos do saber com o suporte das novas tecnologias.

#### **4. Considerações**

A presente iniciativa, organizada como um estudo de caso com diferentes unidades de análise, busca encorajar uma mudança de paradigma educacional por meio da constituição de referências provenientes de diferentes áreas, que se entrecruzam por meio da matriz interdisciplinar e da proposta de uma avaliação processual, cujos indicadores permitam um constante acompanhamento dos impactos conquistados e das estratégias adotadas. Nesta fase do projeto, têm sido investigados tanto a natureza e a qualidade de experimentos pedagógicos inovadores como os recursos necessários a métodos de avaliação que comprovam os possíveis efeitos sobre a aprendizagem dos alunos.

Resultados preliminares permitem inferir reflexos das experiências realizadas sobre o desenvolvimento da conceitualização dos estudantes acerca de seus objetos de investigação e o surgimento de novas formas de aprendizagem, suportadas e facilitadas pela modalidade 1 para 1. Publicações científicas e atividades de campo desenvolvidas pela equipe responsável têm logrado a disseminação entre os diferentes públicos de interesse do projeto, incluindo desde a comunidade escolar até a comunidade acadêmica interessada em contribuir com a instituição de modelos educacionais alinhados e pertinentes a uma cultura digital.

## 5. Equipe do Projeto

### ***Equipe técnica do Laboratório de Estudos Cognitivos - IP/PPGIE/UFRGS:***

Professores Pesquisadores: Dr.<sup>a</sup> Léa da Cruz Fagundes (coordenadora), Dr. Edson Luis Lindner (Diretor CAP/UFRGS), Dr. Italo Modesto Dutra (CAP/UFRGS), Dr.<sup>a</sup> Maria Cristina Biazus (Coordenadora PPGIE/UFRGS).

Alunos Mestrandos e Doutorandos: Ms. André Rodrigues da Silva (PPGIE/UFRGS), Ms. Anuar Daian Morais (PPGIE/UFRGS), Ms. Luis Olavo Melo Chaves (PPGIE/UFRGS), Ms. Marlusa Benedetti da Rosa (PPGIE/UFRGS), Ms. Patrícia Behling Schäfer (PPGIE/UFRGS), Ms. Rosália Procasko Lacerda (PPGIE/UFRGS), Eduardo Britto Velho de Mattos (PPGIE/UFRGS), Simone Vacaro Fogazzi (FACED/UFRGS), Felipe Lohmann Arend (CAP/UFRGS).

Colaboradores: Dr. Marcus Vinícius Azevedo Basso (PPGEnsiMat), Decio Tatizana (LEC/IP/UFRGS), Bruno Fagundes Sperb (PPGPSI/LEC/IP/UFRGS), Diuali Fagundes Jost (LEC/IP/UFRGS), Maria Ines Hocevar Brochado (LEC/IP/UFRGS), Dario Claros Mercado (LEC/IP/UFRGS), Talita Silveira Duarte (LEC/IP/UFRGS).

### ***Equipe técnica do PPGEDU/UNISINOS:***

Professores Pesquisadores: Dr. Daniel de Queiroz Lopes (PPGEDU/UNISINOS), Dr.<sup>a</sup> Eliane Schlemmer (PPGEDU/UNISINOS).

Alunos Graduandos/Mestrandos/Doutorandos/Iniciação científica: Tania Cassia Malacarne Martins (Mestranda/PPGEDU/UNISINOS), Guilherme Johann (Graduando – IC/UNISINOS), Patrícia Reginalda da Silva Selau (Graduanda – IEX/CNPq), Matheus Apolynario da Silva (Graduando - IEX/CNPq).

### ***Equipe técnica do PPGEDU/UCS:***

Professores Pesquisadores: Dr.<sup>a</sup> Carla Beatris Valentini (PPGEDU/UCS), Dr.<sup>a</sup> Eliana Maria dos Santos Soares (PPGEDU/UCS).

Alunos Mestrandos/Doutorandos/Iniciação científica: Jerônimo Becker (Mestrando/PPGEDU/UCS), Mariane Maria Schons (Mestranda/PPGEDU/UCS), Dirce Meri de Rossi

Garcia Rafaelli (Mestre/PPGEDU/UCS), Camila Fistarol (Graduanda – IEX/CNPq), Michele Spadini (Graduanda – IEX/CNPq), Rafaela Fava de Quevedo (Graduanda – IEX/CNPq).

Colaboradores: Ms. Cristina Maria Pescador (Colaboradora LAVIA/PPGEDU/UCS, Doutoranda PPGIE/UFRGS), Sintian Schmidt (NTM – Caxias do Sul, LAVIA/UCS).

## 6. Página do Projeto

Maiores informações podem ser encontradas no endereço: <<http://uca-rs.blogspot.com.br/>>.

## 7. Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento da presente pesquisa.

## 8. Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. (1997) “Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais” / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, MEC/SEF.

CAÑAS, A. J. et al. (2004) “CmapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment”. I Conference on Concept Mapping, Pamplona, Espanha.

CASTELLS, M. A. (1993). “Sociedade em rede”. São Paulo, Paz e Terra.

FAGUNDES, L. C, MAÇADA, D., SATO, L. (1999). “Aprendizes do futuro: as inovações começaram”. Coleção Informática para a Mudança na Educação. Brasília, SEED, MEC, PROINFO.

KAY, A. (2011) “Squeak Etoys Authoring & Media”, <<http://www.squeakland.org/resources/articles/article.jsp?id=1008>>. Acesso em 10 jan. 2012.

MEC - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. (2009). “Matriz de referência para o ENEM

2009”, <[http://www.enem.inep.gov.br/pdf/Enem2009\\_matriz.pdf](http://www.enem.inep.gov.br/pdf/Enem2009_matriz.pdf)>. Acesso em 10 jan. 2012.

NIETZSCHE, F. (1998). “Genealogia da Moral: uma polêmica”. Trad. Paulo César de Souza. São Paulo, Companhia das Letras.

PIAGET, J. (1995). “Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais”. Porto Alegre, Artmed.

PIAGET, J. (2005). “A representação do mundo na criança”. São Paulo, Idéias e Letras.

ROSA, M. B., FAGUNDES, L. C., BASSO, M. V. A. (2012). “Alterações no contexto escolar: rumo ao desenvolvimento de um Web Currículo”. In: RENOTE, v. 10, n. 1, <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/30818>>. Acesso em 03 ago. 2012.

YIN, R. K (2005). “Estudo de Caso: Planejamento e Métodos”. Porto Alegre, Bookman.

**LAPTOP NA ESCOLA:  
UM ESTUDO DA PRODUÇÃO DA IMAGEM COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM**

*Maria Cristina da Rosa Fonseca da Silva<sup>1</sup>*

*Universidade do Estado de Santa Catarina  
Centro de Educação a Distância – CEAD  
Av. Madre Benvenuta, 2007 - Itacorubi - Florianópolis - SC - CEP: 88.035-001  
Edital CNPq/Capes/SEED-MEC N° 76/2010 – Projeto N° 550436/2011-1*

**Abstract**

*The project investigates the images production in the computer, created by students participants of the project UCA II as well as identify the spaces of deficient children at production of images in the computer. The project is developed in the [www.moodle.udesc.br](http://www.moodle.udesc.br) ambiente The research have sustentation a network, compost by project participants, art teachers for 47 schools and monitors.*

**Resumo**

*O projeto investiga a produção de imagens no computador criadas por estudantes participantes do projeto UCA II, bem como, identificar os espaços das crianças com deficiência na produção da imagem no computador. O projeto é desenvolvido no ambiente [www.moodle.udesc.br](http://www.moodle.udesc.br). A pesquisa tem como sustentação uma rede composta pelos participantes do projeto, professores de arte de 47 escolas e monitores.*

---

<sup>1</sup> [cristinaudesc@yahoo.com.br](mailto:cristinaudesc@yahoo.com.br)

## 1. Introdução

O projeto Laptop na escola reúne cerca de 47 escolas da região sul a partir de dois professores participantes por escola que trabalhem com a produção de imagem em sala de aula. As atividades dos professores com seus alunos ocorre em uma sala virtual onde o professor posta as atividades e os alunos interagem com a proposta. O ambiente moodle também funciona como um repositório das imagens dos alunos. Os professores também participam de uma rede virtual intitulada Rede de Professores onde acontecem trocas entre os educadores e a equipe pedagógica a partir da disponibilização de um material didático para o professor. A sala da rede é separada por estado porque as escolas entraram em momentos diferenciados no projeto. Para cada escola foi concedida a participação de um estudante no programa de Iniciação Científica Junior, no entanto a operacionalização da bolsa é bastante difícil pelos documentos solicitados e as dificuldades das famílias em fazê-los.

Para disseminar a proposta de projeto e atender as demandas dos professores sem formação criamos um material didático produzido a partir de pranchas educativas disponibilizados completos para os professores e somente as imagens para os alunos. Os materiais veiculam cinco imagens produzidas por diferentes artistas, com diferentes materiais e em diferentes tempos históricos. Todos os materiais que apresentam temas da arte e temas do cotidiano, também apresentam uma imagem da mídia (vídeo, propaganda, produto do design entre outros).

Em cada estado do sul realizamos uma formação presencial a fim de instrumentalizar os professores para o uso da plataforma [www.moodle.udesc.br](http://www.moodle.udesc.br) em que foram disponibilizados as salas virtuais, da rede e também nas que os professores interagiriam com seus alunos. Todos os acessos nas salas da rede são acompanhados por uma equipe pedagógica, igualmente os registros das salas dos professores são analisados, mas sem interferência direta dos professores pesquisadores no processo dos professores participantes.

## 2. O Que Fundamenta Nosso Processo?

A partir de um conjunto de relatórios e publicações acerca do programa UCA relatório I, II e III (2010) pudemos identificar que o campo da formação estética ainda é pouco explorado no âmbito do Programa Um Computador Por Aluno – PROGRAMA UCA. Observou-se que as investigações não se debruçaram sobre aspectos específicos das disciplinas, neste caso a disciplina de artes. Os primeiros relatórios disponibilizados na Internet tomam como foco às dificuldades tecnológicas, o nível de envolvimento dos professores, as estratégias de rompimento com as práticas tradicionais de ensinar e aprender.

Dada a abrangência e amplitude das ações desenvolvidas nas primeiras experiências, acreditamos que os relatórios sistematizados servirão como pano de fundo para as novas experiências que surgem a partir deste edital pois descreve os desafios encontrados. Os relatórios refletiram da mesma forma, um conjunto de ações inovadoras realizadas para garantir a exequibilidade técnica do projeto.

Nossa proposta de projeto tem como objetivo descrever as práticas didáticas desenvolvidas na escola que produzem imagem como fonte de conhecimento. Para conquistar esse intento implantamos uma rede de discussão entre os professores de arte engajados na proposta a fim de solidificar uma ação reflexiva sobre a própria prática e ao mesmo tempo uma ação em rede colaborativa. Nesse cenário propusemos o uso de um conjunto de 14 materiais didáticos disponibilizados para os professores e coletar as boas práticas resultantes deste diálogo colaborativo. Nessas boas práticas ressaltar aquelas que tenham participação de estudantes com deficiência. Partindo da concepção de que as práticas didáticas escolares veiculam discursos e imagens sobre inclusão/exclusão, normalidade/anormalidade, feio/belo, bem como, papéis sociais, desejamos reconhecer o discurso sobre o outro veiculado nas imagens. Da mesma forma pretendemos sistematizar os métodos de leitura, contextualização e produção das imagens. Igualmente identificar por instrumento de coleta próprio a avaliação dos estudantes acerca da validade no uso do computador para a produção de imagens e o que é possível aprender a partir delas.

Quando o professor tem a possibilidade de em sua sala de aula ter um computador por aluno, um mundo de possibilidades se abre a este profissional. Para um professor de arte, este instrumento gera uma liberdade no modo de ensinar, pois uma das dificuldades está no acesso a imagens de arte presencialmente, que possibilite conceber a arte como área de conhecimento. A janela virtual poderá propiciar a imersão num processo que possibilite aos alunos um grande número de imagens. O computador além de permitir, via internet, a navegação por sites de museus e artistas do mundo todo, também se torna uma ferramenta de produção de imagem e outras formas de troca.

Muitos artistas na contemporaneidade têm usado o computador e a internet como instrumento de trabalho, tanto para a produção de imagens, quanto para novas formas de criação e compreensão da arte. Um exemplo é a arte relacional que se estabelece a partir de trocas sociais, nas quais, torna-se visível a abertura para a diversidade cultural. A arte contemporânea volta-se muito mais para a reflexão da sociedade, do que para a técnica virtuosa ou habilidade de poucos, e neste sentido a interpretação crítica da imagem afirma-se como um campo de troca entre as intenções e contexto do artista e, as contribuições e conhecimento trazidos pelo espectador.

Os alunos hoje têm acesso a um grande número de imagens por meio da televisão, outdoors, revistas e internet, não há dúvidas que esta é uma sociedade guiada pelo visual, portanto, faz-se necessário saber interpretar estas imagens com um olhar

crítico. Em uma aula de arte, o professor por meio de sua metodologia pedagógica irá juntamente com seus educandos contextualizar, interpretar e produzir novas imagens (Barbosa, 2009).

Assim como o acesso à imagem, a comunicação também foi facilitada pela Internet e se tornou prática constante hoje, por meio de sofisticados e numerosos meios tecnológicos, que acabam por se impor como uma necessidade social. Segundo Cauquelin:

Supostamente em grande parte acessíveis a todos, esses mecanismos trazem embutida, além do mais, a ideia de uma igualdade diante da informação, que, distribuída em tempo real, atesta que há transparência total entre acontecimento retransmitido e realidade presente (2005, p. 58).

A autora reflete acerca do acesso e qualidade dos conteúdos pesquisados na internet, ponto importante a ser desenvolvido no projeto, pois, é comum aos estudantes a presença em comunidades como Orkut, Facebook, entre outros. A escola entretanto, pode envolver-se consolidando um olhar pedagógico instrumentalizando os estudantes para construir um acesso com propriedade e criticidade. Se por um lado as facilidades da tecnologia estão presentes na vida de grande parte dos estudantes, é necessário questionar de que maneira eles exploram e usam a tecnologia, pois essa reflexão pode propiciar novas abordagens de acesso. Para Barbosa, o aluno deve explorar ao máximo a imagem: Desconstruir para reconstruir, selecionar, reelaborar, partir do conhecido e modificá-lo de acordo com o contexto e a necessidade são processos criadores desenvolvidos pelo fazer e ver arte, e decodificadores fundamentais para sobrevivência no mundo cotidiano (2005, p. 100). Com o auxílio da tecnologia para levar a imagem à sala de aula, tanto professor quanto aluno podem pesquisar, manipular e criar novas imagens, com as ferramentas disponíveis, tornando todo o processo importante na hora de aprender. Neste sentido a tecnologia é assimilada criticamente, com uma reflexão processual, trazendo à tona uma consciência do entorno e do papel da imagem no contexto social.

Cercar o campo da formação do olhar estético utilizando como referencial uma visão multicultural-crítica a partir das imagens que são criadas pelos estudantes nas atividades didáticas, poderá ampliar os modos de uso crítico das tecnologias. De fato utilizar as tecnologias de informação e comunicação (TIC's) pressupõe propiciar processos reflexivos, de modo que as práticas educativas não tenham um uso alienado da ferramenta, mas de toda forma possam a partir da criação de imagens, nos diversos projetos pedagógicos disciplinares veicular uma visão do outro como sujeito que aprende em grupo. Para Vygotsky (1998) as aprendizagens que se constituem para um determinado conhecimento, não são naturalmente aprendidas para todos os tipos de conhecimentos. Conhecimentos diferenciados exigem aprendizagens diferenciadas.

### 3. A Imagem na Sala de Aula

Considerando que o estudo sistematizado da imagem é uma produção da atualidade podemos dizer que o investimento na instrumentalização educativa para a leitura visual é um problema a ser considerado pela escola nos dias de hoje. Mesmo assim, sendo a imagem presente massivamente em nosso cotidiano, os estudantes em sua formação tem pouco contato com estudos que abordem a compreensão da imagem. Jimenez (1999) manifesta seu estranhamento com uma sociedade que produz tanta imagem e desconsidera os processos de leitura visual nas escolas. No âmbito do ensino de artes, existe um grande número de teses e proposições que buscam desenvolver métodos e processos de leitura visual. Entre eles podemos destacar Barbosa (1999), Ramalho e Oliveira (2006), Rossi (2003) Bueno Buoro (2002) como estudos disponíveis aos professores de artes sobre o estudo da imagem. Destacamos que imagem diz respeito a todo produto visual, fotografia, propaganda, objeto artístico, não se restringindo somente a obras artísticas, embora as imagens da mídia e os objetos artísticos tem estatutos diferenciados.

É possível dizer que a caminhada da formação de leitores críticos na escola ainda é bastante lenta, pois os processos de aprendizagem exigem do leitor um percurso complexo e rico em possibilidades de diálogo crítico com a produção artística, que nem sempre é propiciado às pessoas de modo geral. Ramalho e Oliveira (1998) enfatizou que o acesso ao objeto artístico não se dá somente pelo contato com a obra de arte, pois muitas vezes as pessoas frequentam os espaços expositivos mas não tem um repertório que lhes possibilite ampliar de fato a leitura do objeto artístico.

Nos estudos da leitura de imagem várias polêmicas se instalam na construção da formação do leitor. Numa síntese podemos dizer que as diferentes posições manifestam-se contrariamente a formatação do leitor como um leitor pragmático. Esses estudos rechaçam, da mesma forma, a ideia de prescrever um método de leitura hermético que engesse os processos de leitura. Alguns pontos despertam o interesse no universo dos métodos de leitura, como as relações entre forma e conteúdo, entre arte e produtor, entre produtor e sistema das artes, entre público, objeto artístico e produtor, ou ainda, na tentativa de descrever uma gramática de leitura de imagem, podemos considerar nesse universo toda a gama de produção de imagens nos meios áudios-visuais, na propaganda e na mídia pública disponível no entorno dos estudantes.

No campo da educação, a disciplina de Ensino de Arte se depara com alguns nós críticos, que são delineados a partir do modo como se constitui o encontro entre o educador, a obra, o sistema das artes e os processos de produção do objeto artístico. Acrescentamos a esses tópicos os estudos da psicologia do desenvolvimento humano, a compreensão dos processos de criação, as diversas formas de percepção do fenômeno artístico, bem como, as relações entre o estudante, o professor e a história de

vida de cada um deles além dos repertórios construídos nesta trajetória. Poderíamos chamar este processo de contextualização educativa, tendo como objetivo familiarizar os estudantes com o campo das artes institucional, ou não.

O multiculturalismo crítico assinalado por McLaren e Kincheloe (2008) parte da percepção do outro como elemento de singularidade e complexidade social. Singularidade porque é constituído como sujeito a partir de uma realidade própria, de sua trajetória e de uma complexidade social porque essa singularidade própria é constituída numa determinada sociedade. A mídia, a escola, as artes e diversos campos de interação da criança e do adolescente têm colaborado para a formação de imagens acerca do outro. Nesse sentido Bakhtin (1997) analisa que a auto-imagem, ou seja, como eu me vejo, se constrói a partir da interação de diversos fatores, entre eles, a visão que o outro tem sobre mim, o que Bakhtin chama de excedente de visão. Ao final buscamos compreender esse olhar sobre o outro que transborda nas imagens.

O país tem constituído um conjunto de políticas públicas para o enfrentamento dos diferentes processos de exclusão, no campo das problemáticas sexistas, de gênero, étnico-racial, no contexto das pessoas com deficiência, no campo da produção artística, entre outras, buscando diminuir o processo de exclusão a que é submetido uma grande parcela da população, e conferindo ao outro uma participação igualitária no espaço social. Entre a legislação proposta para favorecer um diálogo inclusivo na escola podemos destacar, a lei 10639/2003 e a 11645/2008 e a Política de Educação Inclusiva do governo federal.

Nessa abordagem o foco principal situa-se na percepção das experiências com imagem: análise, manipulação, criação, julgamento e como ferramenta de inovação na prática pedagógica. Nesse cenário pretendemos identificar as possibilidades de ampliação do olhar estético dos professores e estudantes. Acreditamos que, analisando essas experiências, poderemos, ao nos depararmos com objetos de investigação complexo, conhecer outras motivações, estratégias e encaminhamentos dos professores com foco no processo de criação que não são identificadas na análise das práticas mais tradicionais. Com a inclusão dos laptops nas escolas, são disponibilizados também aos usuários, o sistema operacional Linux e um pacote de softwares livres, esses que além de dispor de tratamento às imagens, possuem ferramentas de criação de imagens, em duas ou três dimensões acrescentando novas possibilidades de criação para os alunos.

Entendemos os computadores como ferramentas cognitivas, entre essas, destacamos as ferramentas de representação visual que ao propor um pensamento crítico nas escolas, possibilitam também a manifestação de ideias visuais de forma mais fácil e precisa. Essas ferramentas se utilizadas com criticidade podem desviar de uma educação reprodutiva, resultado da memorização e repetição, como já destacava Jonassen (2000). Cabe destacar finalmente o caráter de autoria do professor que poderá criar e

recriar os processos pedagógicos tendo no computador mais uma ferramenta disponível para qualificação da prática pedagógica.

#### **4. Trilhas e Percursos**

Iniciamos o projeto com uma viagem em todas as escolas participantes, tivemos alguma dificuldade porque algumas escolas já estavam desenvolvendo projetos com o uso do Leptop e apresentavam dificuldades de envolver-se com esse processo. Ao mesmo tempo muitas escolas estavam encerrando o ano e desenvolviam atividades que impossibilitavam as visitas e definições de participação. A primeira visita tinha como objetivo detalhar o projeto, conhecer a realidade da escola e coletar dados iniciais sobre o professor participante por meio de um formulário com dados de identificação do perfil do professor.

Após o término do levantamento dos professores observamos a dificuldade da participação de professores de artes, pois poucos são efetivos e muitos professores de outras áreas utilizam-se da carga horária de artes para complementar sua carga horária. Tendo em mãos os contatos dos professores abrimos as redes de formação por estado em forma de salas virtuais no ambiente moodle ([www.moodle.udesc.br](http://www.moodle.udesc.br)).

Ao observar a amplitude de participação de professores identificamos a necessidade de materiais didáticos que garantissem aos professores a organização de conteúdos que tomassem a arte como fio condutor. Nesse processo foi realizado 14 materiais didáticos que foram sendo disponibilizados ao longo das semanas nas salas da rede de formação.

Santa Catarina foi o primeiro estado a fazer a formação presencial e contou com a participação de 13 professores. Nesse encontro foi possível desenvolver a inserção dos professores no ambiente moodle e discussões acerca da arte e da imagem e seus desdobramentos no contexto da escola. Após a realização desse encontro os professores desenvolveram as atividades com seus alunos no ambiente moodle em uma sala virtual para cada professor e seus alunos. Nesse processo os professores contavam com um monitor (um aluno da escola com bolsa de Iniciação Científica junior).

A formação no estado do Paraná foi realizada posteriormente a de Santa Catarina e hoje está em andamento o desenvolvimento da rede de professores, bem como, o processo de ensino com os alunos das escolas nas salas virtuais. A produção das imagens que se constituirão em dados para análise surge da experiência desenvolvida entre professor e seus alunos nas salas virtuais do moodle.

Considerando as variações de distância e as dificuldades das universidades parceiras de efetivar a estrutura de formação nos estados, o Rio Grande do Sul foi o último estado a ser desenvolvida a etapa de formação. Neste processo, o estado conta com

um número importante de escolas participantes totalizando 12 escolas que iniciaram o processo de desenvolvimento do projeto.

## 5. Considerações Finais

É preciso destacar a necessidade de demarcar que as considerações finais aqui propostas buscam única e exclusivamente, dar um fechamento no presente texto, pois o projeto encontra-se no final do seu primeiro ano, fato que exige cautela nas análises, pois ainda não é possível ter um olhar completo sobre os dados pois eles ainda estão em plena produção.

Na leitura dos textos dos relatórios e também nas dissertações que foram realizadas tomando como foco as fases anteriores do Programa UCA observamos que a falta de estrutura técnica foi um entrave importante para o desenvolvimento do trabalho. Esse mesmo aspecto continua sendo ressaltado pelos professores participantes do projeto *Laptop na Escola*, fato que de alguma forma prejudica o desenvolvimento pleno do projeto.

Outro aspecto que nos parece importante destacar é a falta de professores com formação específica em Artes atuando nas salas de aula na disciplina conhecida como Educação Artística, mesmo que desde 2005 essa nomenclatura já tenha sido mudada para Ensino de Artes. Igualmente os professores pedagogos que atuam nas séries iniciais também apresentam dificuldades na condução do Ensino de Artes nos anos iniciais, pois na maioria das escolas não existe um professor específico para ensinar artes. A necessidade de professores específicos de artes se dá porque na formação do pedagogo as artes são inseridas de forma aligeirada.

Acreditamos que os materiais didático produzidos no contexto do projeto foram bem recebidos, pois apresentam uma diversidade de elementos para desenvolver o trabalho em classe e da mesma forma põe aos professores desafios e pontos de partidas para ampliação do conhecimento e também portas para experiências autorais na docência.

O tema da interface professor/tecnologia ainda é um elemento de dificuldade embora tenhamos identificado que os professores fazem uso de tecnologias para lazer e comunicação com amigos e famílias. Vislumbrar esses usos com intenção pedagógica ainda é uma caminhada que temos que trilhar.

Um último aspecto a destacar diz respeito a perspectiva autoral que alguns professores adquiriram no processo de modo a sistematizar seu trabalho e ter a disposição de apresentá-los na formação dos estados vizinhos, debatendo-os e incorporando sugestões e reflexões de outros educadores.

Para a equipe do projeto que se reúne semanalmente para estudos e desenvolvimento de ações administrativas a partir de um planejamento, muitos desafios se

consolidam diariamente, alguns deles fora da alçada do grupo de investigação, outros no entanto exigem atitudes diferenciadas no modo de fazer e pesquisar. Nosso processo de aprendizagem têm sido rico e múltiplo que exige registros cotidianos do processo, esperamos ao final do período apresentar essa riqueza aos demais pesquisadores que atuam na interface educação/tecnologia e arte.

## **6. Dados do Projeto**

O grupo tem construído instrumentos de diálogo e divulgação com outros pesquisadores e outras experiências no campo do Ensino de Arte, inclusão e tecnologia. Assim, desde 2006 desenvolvemos um evento do grupo de pesquisa disponível em:

[http://sistemas.virtual.udesc.br/cursos/encontros\\_grupo/](http://sistemas.virtual.udesc.br/cursos/encontros_grupo/) . E também uma revista electrónica com duas chamadas anuais possível de ser acessada em:

<http://www.revistas.udesc.br/index.php/arteinclusao>

Dados de comunicação com o Projeto:

[lavaipeudesc@udesc.br](mailto:lavaipeudesc@udesc.br) / <http://tinyurl.com/laptopnaescola>

## **7. Equipe do Projeto**

### ***Coordenador Geral do Projeto:***

Professora Dr. Maria Cristina da Rosa Fonseca da Silva – UDESC

### ***Professores Pesquisadores:***

Prof. Dra. Ana Luiza Ruschel Nunes – UEPG / Prof. Dra. Ana Zeferina Ferreira Maio – FURG / Prof. Dr. Jose Luiz Fonseca da Silva Filho – UDESC / Profa. Dra. Consuelo / Alcione Borba Schlichta – UFPR / Profa. Msc. Sonia Tramuja Vasconcellos – UNESPAR/FAP

### ***Pesquisadores de apoio:***

MSc. Adriane Cristine Kirst – UDESC/Cnpq/ MSc. Cristiane Hígueras Simó – UDESC/CNPq / MSc. Miriam de C. C. M. Mattos – UDESC/CNPq / MSc. Yáskara B. Dalla Rosa – UDESC/CNPq / Edson Rodrigues Macalini - PPGAV – UDESC / Milka Lorena Plaza Carvajal – PPGAV – UDESC

## **Acadêmicos:**

Ana Camila Nobre Xavier Nunes / Heloíza Soares López / Júlia Vidigal Munhoz

## **8. Referências**

BAKHTIN, M. *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. São Paulo: Hucitec, 1997.

JIMENEZ, Marc. *O que é estética?* São Leopoldo, RS: Ed. UNISINOS, 1999. JONASSEN David H. *Computadores, Ferramentas Cognitivas: Desenvolver o*

*pensamento crítico nas escolas*, Porto Editora. Porto, Pt. 2000.

BARBOSA, Ana Mae. *A imagem no ensino da arte: anos 80 e novos tempos*. São Paulo: Perspectiva, 2009.

\_\_\_\_\_. *Dilemas da Arte/Educação como mediação cultural em namoro com as novas tecnologias contemporâneas*. In: BARBOSA, Ana Mae (Org.). *Arte/Educação Contemporânea*. São Paulo: Cortez, 2005.

\_\_\_\_\_. *A Imagem no Ensino da Arte*. São Paulo: Perspectiva, Porto Alegre, 1999.

CAUQUELIN, Anne. *Arte Contemporânea*. São Paulo: Martins, 2005.

MCLAREN, P. e KINCHELOE, J.L. (eds.) *Pedagogia crítica: de que hablamos, dónde estamos*. Barcelona, Espanha: Editora Graó, 2008.

OLIVEIRA, Sandra Regina Ramalho e. *Leitura de imagens para a educação*. 288f. Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 1998.

\_\_\_\_\_. *Imagem também se lê*. São Paulo: Rosari, 2006.

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP – Programa de pós-graduação em educação: currículo. Preparando para expansão: lições da experiência piloto brasileira na modalidade um computador por aluno. *Relatório de sistematização I Síntese das avaliações dos experimentos UCA iniciais*, São Paulo, 2010, 60p.

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP – Programa de pós-graduação em educação: currículo. Preparando para expansão: lições da experiência piloto

brasileira na modalidade um computador por aluno. *Relatório de sistematização II – orientações a gestores para o plano de expansão*. São Paulo, 2010. 46p.

ROSSI, Maria Helena Wagner. *Imagens que falam*. Porto Alegre, Editora Mediação, 2003.

VYGOTSKY, L.S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psíquicos superiores*. 6. ed. São Paulo: M. Fontes, 1998.

**LAPTOPS EDUCACIONAIS:  
INTERPRETAÇÕES, RECONSTRUÇÕES EPISTEMOLÓGICAS E PROPOSIÇÕES PEDAGÓGICAS NA  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES E DOS ALUNOS, NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA,  
MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**

*Carlos Alberto Souza<sup>1</sup>  
Selma dos Santos Rosa<sup>2</sup>*

*Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)  
Edital CNPq/CAPES/SEED-MEC N° 76/2010 – Projeto N° 550424/2011-3*

**Abstract**

*In this research, based on findings obtained through empirical research conducted in 11 schools in the state of Santa Catarina – complemented by a literature review and a documental research, we propose pedagogical strategies for the teaching of Science and Mathematics in Basic Education, supported by educational laptops.*

**Resumo**

*Nesta pesquisa, a partir de constatações obtidas por meio de uma pesquisa empírica realizada em 11 escolas do estado de Santa Catarina – complementada por uma pesquisa bibliográfica e outra documental, propomos estratégias pedagógicas para o ensino de Ciências e Matemática na Educação Básica, apoiadas por Laptops Educacionais.*

---

<sup>1</sup> carlos.souza@ifsc.edu.br

<sup>2</sup> selmadossantosrosa@gmail.com

## 1. Apresentação

Ultimamente a introdução, com aproximações, ao paradigma Um Computador por Aluno (UCA) nas escolas, em especial nas públicas, tem sido alvo de pesquisa em diversos países, entre os quais destacamos duas: a de Mitra (2012), realizada na Índia, e a de Klieger et al. (2010), realizada em Israel, com o programa KATOM (Computador para Cada Classe, Alunos e Docentes) iniciado em 2004.

- Mitra (2012) destaca, em sua pesquisa, a “distância” social e econômica que há entre os centros urbanos equipados tecnologicamente e os não equipados, demarcados por favelas ou áreas mais pobres. Frente a este cenário, Mitra se sentiu instigado a investigar o que acontece com a educação neste contexto. Em suma, esse pesquisador deixa quatro pressupostos para pesquisa: (1) a aprendizagem por meio do computador ocorre de forma mais eficaz quando é realizada em grupos, pois, os alunos – juntos – podem se auto-organizar para alcançar objetivos educacionais; (2) a distância social e econômica afeta a qualidade da educação, razão pela qual a tecnologia educacional deve ser introduzida, primeiro, nas classes menos favorecidas; (3) os melhores professores e as melhores escolas não estão onde são mais necessários; e (4) os professores, na maioria das vezes, ou sempre, pegaram as tecnologias emprestadas; o *power point*, por exemplo, foi feito para empresários; sendo assim, já é hora de os professores criarem suas próprias demandas.
- Em seu estudo, Klieger et al. (2010), notaram que as dificuldades estão no novo ambiente de aprendizagem, incluindo o controle dos computadores dos alunos, a integração do computador no trabalho de laboratório e problemas técnicos. Os pesquisadores concluíram que os *laptops* contribuem significativamente para o desenvolvimento profissional e pessoal dos professores e para a mudança de ensino centrado no professor para o ensino centrado no aluno. Gradativamente, os *laptops* mudaram, também, a cultura digital das escolas. Para Klieger et al. (2010), os resultados dessa pesquisa são relevantes para propor modelos para a formação continuada de professores, quando forem introduzidas inovações tecnológicas no sistema educacional.

Dar um *Laptop* para cada aluno, de acordo com Papert (1995), significa proporcionar acesso ao conhecimento sobre o resto do mundo. Para o autor, é importante investigar como deve ser a escola quando a informação está a um *click* de distância. Ainda segundo Papert (1995), as crianças que usam computador fora do contexto escolar estão acostumadas a procurar o saber quando querem e as conseguir quando precisam. Também estão acostumadas a se comunicar com professores e outras pessoas

quando é necessário. Assim, Papert (1995) destaca a *autonomia e a colaboração* como características marcantes das novas gerações.

No Brasil o uso de *laptops* em sala de aula (Programa UCA, criado em 2007), tem como finalidade promover a inclusão digital, pedagógica e social mediante a aquisição e a distribuição de computadores portáteis em escolas públicas, podendo as escolas utilizar estratégias específicas para distribuição dos *laptops* (BRASIL, 2010).

Dentre os campos de atuação criados pelas novas tecnologias, destacamos nessa proposta de pesquisa a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (CNMT). Assim, neste estudo propomos investigar, analisar e apresentar estratégias pedagógicas, apoiadas por Laptop Educacionais; e, como consequência, fortalecer a atuação docente e discente na sociedade, frente ao cenário tecnológico em que vivemos.

Atualmente, pesquisadores e cientistas questionam sobre aspectos de motivação e interesse pelo ensino de CNMT no Ensino Básico, fato que requer atenção, pois nota-se que o espírito científico está presente no aluno que pergunta, busca incansavelmente até conseguir sanar sua curiosidade e compreender o que o rodeia. Entretanto, a comunidade educacional reconhece que o sistema de educação está levando o aluno a perder o interesse pelos estudos de ciência (MOREIRA, 2009; CARRAPATOSO, 2005), fato que tornam imprescindíveis novas alternativas que promovam mudanças significativas no processo de ensino e aprendizagem.

No Brasil, o interesse das pessoas inserirem-se em ocupações relacionadas à CNMT, tem sido pouco expressivo. Com isso, a falta de profissionais nas áreas científicas pode afetar a economia e o próprio sistema de educação, pois as empresas possuem dificuldade de encontrar profissionais nas áreas técnicas. No sistema público de educação faltam profissionais qualificados para trabalhar nas áreas relacionadas às CNMT. Pesquisas nesta direção podem aumentar o interesse dos alunos por esta área, ou seja, para formar cientistas e professores.

A proposição de atividades, que integram a área CNMT utilizando-se das TIC vigentes, pode contribuir para que alunos da Educação Básica não desvinculem as Ciências da realidade deles e, ainda, facilitar suas compreensões sobre fatos não conhecidos, incorporando aos já familiares e desenvolvendo habilidades para lidar com questões além das proposições em sala de aula. Neste sentido, a portabilidade dos Laptops educacionais pode favorecer a aprendizagem autônoma e colaborativa dentro e fora da sala de aula, haja vista a dinâmica que o seu uso pode estabelecer entre os alunos diante das situações de aprendizagem estabelecidas por professores.

Assim, apontamos para a necessidade de fomentar contribuições para a área supracitada, por considerar necessário propiciar ao aluno do Ensino Básico uma formação sobre questões científicas e tecnológicas que ele possa vir a lidar durante sua

participação política e social. Além disso, que a estrutura curricular necessita de uma revisão para contribuir para essa formação, em tempo e espaço presencial.

Supomos que o uso de Laptops educacionais, agregados a novas propostas metodológicas que exijam conhecimentos científicos e tecnológicos – ensinado pelos professores e apreendidos pelos alunos – pode ser um caminho para atender os propósitos da Educação Básica e, por conseguinte, das questões sociais vigentes e, concomitantemente, explorar o uso das TIC disponíveis nas escolas públicas brasileiras (SANTOS ROSA et al., 2012).

Entendemos que é necessário fazer com que os professores de CNMT discutam e reflitam sobre as ações em sala de aula frente ao uso de Laptops, e seus utilitários, para fins educacionais. Neste sentido, torna-se fundamental prepará-los a partir de experiências adquiridas por meio da formação continuada e da troca de experiências com seus pares.

## 2. Metodologia

Inicialmente, por considerar relevante para a compreensão da metodologia desta pesquisa, apresentamos os entes (pessoas, instituições) envolvidos neste estudo: professores de CNMT, das 11 Escolas<sup>3</sup> Públicas de Ensino Básico de Santa Catarina envolvidas com o Programa UCA, alunos do 3º ao 9º Ano da Educação Básica destas escolas públicas, os diretores e os supervisores escolar das escolas supracitadas, os responsáveis (pais ou outros) pelos alunos, participantes deste estudo.

Nessa pesquisa utilizamos duas metodologias distintas, uma para cada etapa. Na primeira, direcionadas sobre a situação atual com ênfase em prospecções, utilizamos a análise documental e a realização de entrevistas, em cada escola. Os dados empíricos estão sendo obtidos junto aos documentos legais e outros emergentes do Programa UCA, pertinentes aos objetivos desta investigação e ao inquérito, via entrevistas, junto aos atores do processo.

Já a segunda etapa, tem um viés mais próximo à investigação-ação, pois implica investigar implementações e operacionalizações em um sistema dinâmico. Propomos técnicas e estratégias de ensino e aprendizagem com apoio dos Laptops educacionais, conforme expomos a seguir.

## 3. Objetivos e Metas

Esta proposta de pesquisa apresenta dois objetivos principais, divididos em duas etapas. Na primeira etapa (Maio a Novembro/2012) procedemos a uma análise crítica

---

<sup>3</sup> As escolas convidadas a participar da fase desse projeto, em Santa Catarina, estão localizadas nos municípios: Agrolândia, Brusque, Caçador, Chapecó, Florianópolis, Herval d'Oeste, Jaraguá Sul, Joinville, São Bonifácio e Tubarão.

do Programa UCA nas 11 Escolas do Estado de Santa Catarina – contempladas com o programa UCA e também, de documentos e relatórios de análise desse programa, visando à introdução de Laptops no paradigma um para um (1:1) na educação básica.

Esta primeira fase, de cunho essencialmente analítico, nos permitiu chegar não só a uma melhor compreensão dos sucessos e das problemáticas inerentes ao projeto em estudo, mas também, a um conjunto de proposições fundamentadas para desenvolver estratégias e procedimentos para o uso de *Laptops* educacionais no ensino de CNMT. Nessa etapa, nossos objetivos, de cunho operacional são:

- Analisar os pressupostos e a organização curricular dos Cursos de formação de professores, para o uso de Laptops educacionais, em cada uma das escolas participantes desta pesquisa.
- Avaliar os pontos de maior/menor êxito relacionados ao uso dos Laptops nestas escolas e como estes foram alcançados/tratados.
- Avaliar o impacto sobre o uso de Laptops em sala de aula, das formações adquiridas pelos professores nos cursos em estudo.

Acreditamos que esta análise crítica do uso de Laptops educacionais de cada uma das 11 instituições poderá se beneficiar, sobremaneira, do fato de serem feitas com escolas de realidades distintas, dada a distribuição geográfica e social em que elas se encontram, com diferentes experiências. Este cruzamento de perspectivas tem o potencial de produzir resultados que transcendem os casos particulares estudados, e ser de interesse para a comunidade de área do ensino de CNMT.

Na *segunda etapa* do projeto (Maio/2012 a Junho/2013) valorizamos sobretudo a dimensão de desenvolvimento, no binômio pesquisa/desenvolvimento, e envolve a operacionalização, implementação, análise e avaliação de uma proposta para contribuir para a melhoria do uso de Laptops educacionais, na área de CNMT.

Para esta etapa, de forma operacional, se configuram os seguintes objetivos:

- Analisar as dissertações de mestrado, teses de doutorado, livros e artigos científicos emergentes, tomando elementos ligados a linhas de investigação: Sociedade e Novas Tecnologias, Formação de Professores e Mídias e Educação.
- Desenvolver e manter um website para disponibilizar informações inerentes às Mídias educacionais.
- Selecionar, analisar e indicar conteúdos e instrumentais digitais para uso pedagógico relacionados à CNMT, disponíveis na internet.
- Identificar, analisar e propor estratégias de ensino e aprendizagem para as escolas públicas brasileiras, por meio do uso de Laptops educacionais, que

permitam a utilização e o acesso individual e coletivo dos alunos a conteúdos e instrumentais digitais para uso pedagógico, de forma autônoma e colaborativa;

Os resultados alcançados com os objetivos da segunda etapa dessa pesquisa, supracitados, culminaram na organização de estratégias e recursos para contribuir com as práticas pedagógicas mediadas por Laptops Educacionais, aplicadas ao ensino de CNMT. Assim, propomos o uso da técnica *Hands-Tec* (ROSA, 2012), a qual é uma adaptação da Técnica *Hands-on* (CHEVALÉRIAS, 2005) em conjunto com a Resolução de Problemas (SOUZA, 2004) e a utilização das Tecnologias Educacionais Móveis<sup>4</sup> (TEM).

A Técnica *Hands-on*, cujo significado é mãos na massa, foi criada para contribuir com a inovação do ensino de Ciências, com o propósito de oportunizar que o aluno tenha um primeiro contato com esse campo do conhecimento, levando-a a observar, manipular, registrar e refletir sobre determinados fenômenos. Neste sentido, a Ciência deve ser vivida para ser entendida.

Essa técnica consiste em desenvolver competências que compreende: a observação, a investigação, o registro e discussão. Por meio dela, durante a realização do trabalho científico, o aluno constrói progressivamente competências de linguagens, tanto orais como escritas, ao mesmo tempo em que elabora o seu raciocínio. Assim, o professor poderá estimular os alunos na sala de aula a discutirem em grupos, ações que poderão solucionar um determinado problema de ciências. Rosa (2012) propôs uma extensão da técnica *Hands-On*, em contíguo com o método de ensino Resolução de Problemas, a qual denominou *Hands-Tec* (mãos na tecnologia) cujo objetivo é favorecer a aprendizagem de CNMT apoiada com Tecnologias Educacionais.

Segundo Rosa (2012), o foco principal da *Hands-tec* não é a tecnologia em si, mas a aprendizagem do conteúdo programático que está sendo desenvolvido pelo professor, favorecendo a aprendizagem dos alunos. Além disso, não se trata de dizer apenas que o computador é uma ferramenta de ensino, mas compreender como ressignificar a prática pedagógica, alterando a forma como temos ensinado-aprendido (Souza, 2004, 84).

A sequência para a realização de uma atividade *Hands-Tec*, divide-se em quatro fases distintas: a primeira, formada por três etapas: apresentação, levantamento de hipóteses e experimentação. Em seguida, na segunda fase, o professor reúne os alunos em um grande grupo e os orienta a relatarem as hipóteses que possuíam antes do experimento e quais dificuldades enfrentaram para realizar o experimento e, como conseguiram resolver o problema. A terceira fase é composta de duas etapas: a) pesquisa na internet e b) relatório individual. Nela, é necessário que os alunos busquem compreender os conceitos relacionados ao experimento, o significado de palavras, a

---

<sup>4</sup> Consideramos as TEM como, por exemplo, laptops, tablets, ipods, celulares e similares.

utilização de fórmulas (se for o caso), e a seleção de vídeos ou imagens que representem as relações com o que foi estudado. O relatório individual consistirá em uma descrição da atividade completa, o que inclui: a pergunta problema, o registro das hipóteses, os materiais utilizados, os testes do experimento e a solução do problema.

Para finalizar, recomenda-se uma apresentação em grupo, da atividade. Nela o professor poderá orientar os alunos a criarem uma apresentação ou a produzirem um vídeo do experimento, ou ainda, registrar fotos do material e o procedimento para se chegar à solução.

Com o propósito de auxiliar os professores na aplicação da *Hands-Tec*, nossa proposição vinculada a esta pesquisa, cuja contribuição resultará em uma proposta prática para o uso dos Laptops da Educação Básica na área de CNMT, consistirá na elaboração de um ambiente virtual no qual disponibilizaremos as principais orientações para o desenvolvimento desta proposta e também sugestões de atividades baseadas na *Hands-Tec*. Na figura 1, apresentamos a estrutura desse ambiente virtual, o qual está inserido no *website*, desenvolvido pelo grupo de pesquisa – Mídias e Educação – deste projeto:

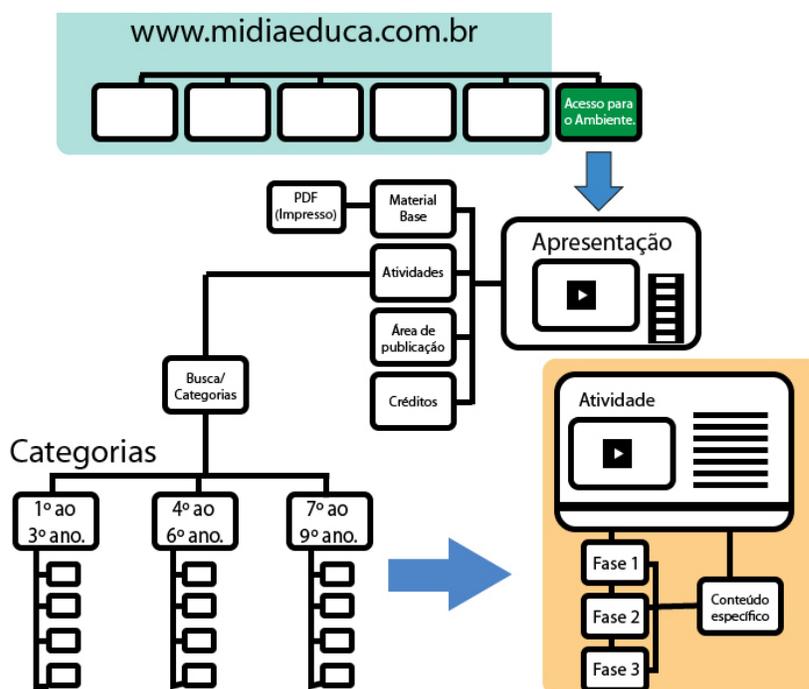


Figura 1 – estrutura do ambiente virtual hands-tec

Conforme figura 1, a estrutura elaborada para apresentar estratégias de ensino e também disponibilizar um canal de comunicação, cooperação e colaboração entre

professores e pesquisadores desse campo de conhecimento, é composta por: a) uma área de apresentação das técnicas propostas e sugestões de atividades elaboradas por integrantes dessa pesquisa, cuja busca pode ser realizada por categorias (atividades do 1º ao 3º, do 4º ao 6º e do 7º ao 9º ano). Como componente de cooperação e colaboração será disponibilizado ao professor uma área de publicação onde ele poderá inserir suas próprias atividades. Estas poderão ser utilizadas por outros professores.

No âmbito dessa pesquisa, realizaremos oficinas para os professores de CNMT, participantes do projeto, na qual compartilharemos nossa proposta e apresentaremos as bases teóricas que a sustenta, bem como as técnicas instrumentais para o uso do ambiente virtual.

#### **4. Página do Projeto**

Esta pesquisa está vinculada ao *website* [www.midiaeduca.com.br](http://www.midiaeduca.com.br), e pode ser acessado por meio do link “Pesquisas”.

#### **5. Escolas Parceiras**

As escolas convidadas para participar desta pesquisa são: Escola Ensino Fundamental Padre Theodoro Becker, Escola Ensino Básico (EBB) Vitor Miguel, Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina, EEB São Tarcísio, Escola Municipal Ensino Fundamental Waldemar Schmitz, EEB Francisco Eberhardt, EEB Esperança, EEB Professora Sônia Zani, EEB Melo e Alvim, EEB Visconde de Mauá, CE Adolfo Hedel.

#### **6. Equipe do Projeto**

As instituições e seus respectivos pesquisadores e colaboradores do projeto, são: Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Itajaí (Carlos Alberto Souza, Débora Magna, Diego Pacheco, Sueli Maria Furtado Lima, Fernanda Fernandes Rodrigues, Gisele Luz Cardoso, Marcelo Palma de Oliveira, Marina Regina Veloso, Osmarilda de Borba), Universidade Federal de Santa Catarina (David Antonio da Costa e Selma dos Santos Rosa), Universidade do Vale do Itajaí (Valdir Rosa) e da Universidade de Blumenau (Élcio Schuhmacher e Fernando de Candido Pereira).

## 7. Referências

BRASIL. (2010) Um computador por aluno: a experiência brasileira. Disponível em: [http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/3464/um\\_computador.pdf?sequence=1](http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/3464/um_computador.pdf?sequence=1). Acessado em 29 de Jan. de 2012.

CARRAPATOSO, E., RESTIVO, M.T, MARQUES,J.C, FERREIRA, A., CARDOSO, R.M, GOMES, J.F. (2005) Motivar os jovens para áreas de Ciência e Tecnologia: reflexões na Universidade do Porto. Anais do Global Congresso n Engineering and Tecnology Edcation. São Paulo, pg. 334 – 387.

FINO, C. M. N. (2000) Novas Tecnologias, Cognição e Cultura: Um estudo no primeiro ciclo do Ensino Básico. Tese de doutorado. Departamento de Educação da Faculdade de Lisboa.

CHEVALERIAS, F. (org). (2005) Ensinar Ciências na Escola: da educação infantil à quarta série. Centro de Divulgação Científica e Cultura – USP. São Carlos..

KLIEGER, A., BEN-HUR, Y., BAR-YOSSEF, N.(2010) Integrating Laptop Computers into Classroom: Attitudes, Needs, and Professional Development of Science Teachers – A Case Study. J Sci Educ Technol, p.187–198.

MITRA, S. Projeto “Buraco na parede”. Disponível em [www.ted.com/speakers/sugata\\_mitra.html](http://www.ted.com/speakers/sugata_mitra.html). Acessado em 01 de jan. de 2012.

MOREIRA, M. A. (2009) Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel. Ed. Centauro.

PAPERT, S. (1995) Debate com Paulo Freire sobre tecnologia e o futuro das escolas em 1995. Disponível em: <http://diadematematica.com/docentes/2010/01/02/seymour-papert-e-paulo-freire/>. Acessado em 10 de jan. de 2011.

ROSA, V., SILVA, E. E. R. (2012) Laptops Educacionais no Ensino de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. EDUCASUL – 2012. Disponível em: <http://www.educasul.com.br/2012/Anais/Valdir.pdf>. Acessado em: 21/10/2012.

SANTOS ROSA, S., SOUZA, C. A., ROSA, V., BORBA, O. BORINELLI, C.A, PACHECO, D, VELOSO, M.R, LIMA, S.M.F, RODRIGUES, F.F. (2012) Laptops educacionais interpretações epistemológicas e proposições pedagógicas na formação de professores brasileiros

no ensino de ciências da natureza e matemática. In: IX foro internacional sobre la evaluación de la calidad de la investigación y de la educación superior. Santiago de Compostela. Evaluación de la calidad de la investigación y de la educación superior (IX FORO), p. 257-258.

SOUZA, C. A. (2004) A Investigação-ação Escolar e Resolução de Problemas de Física: o potencial dos meios tecnológicos-comunicativos. CED/UFSC.

# REDES SOCIAIS E INTERATIVIDADE: PROJETOS DIDÁTICOS COLABORATIVOS INTERESCOLAS NO PROUCA ALAGOAS

Luis Paulo Leopoldo Mercado<sup>1</sup>  
Fernando Silvio Cavalcante Pimentel<sup>2</sup>

Centro de Educação - Universidade Federal de Alagoas –  
Av. Lourival de Melo Mota S/N, Cidade Universitária – Maceió – AL  
Edital CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010

## Abstract

*Investigates the use of social networks in collaborative learning space in the teaching-learning process in schools PROUCA/AL. The study will involve steps: theoretical study /literature in the area of TIC and social networks; design, implementation and updating of the collaborative environment UCA MAssayo-school participants PROUCA/AL; selection of the group of teachers and students of the participating schools to compose the sample of the pilot project, which will develop methodologies with TIC and social networks involving the use of educational laptops; training of teachers of the participating schools to use TIC, development of teaching materials in the project environment; records of teachers in the field diaries virtual; realization of focus group interviews, data analysis in blogs and in focus group and reporting.*

*Keywords: social networks, information technology and communication, teaching methodology; laptops educational PROUCA*

## Resumo

*Investiga a utilização de redes sociais em espaço colaborativo de aprendizagem no processo ensino-aprendizagem nas escolas do PROUCA/AL. O estudo envolverá as etapas: estudo teórico/bibliográfico na área de TIC e redes sociais; concepção, implementação e atualização do ambiente colaborativo UCA-MAssayo das escolas participantes do PROUCA/AL; seleção do grupo de professores e alunos das escolas participantes para comporem a amostra da experiência piloto do projeto, os quais desenvolverão metodologias com TIC e redes sociais envolvendo o uso dos laptops educacionais; capacitação dos professores das escolas participantes para uso de TIC; desenvolvimento de material didático no ambiente do projeto; registros dos professores nos diários de campo virtual; realização das entrevistas por grupo focal; análise dos dados nos blogs e nos grupo focais e elaboração de relatórios.*

*Palavras-chave: redes sociais; tecnologias da informação e comunicação; metodologia do ensino; laptops educacionais, PROUCA*

---

<sup>1</sup> luispaulomercado@gmail.com

<sup>2</sup> prof.fernandosp@gmail.com

## 1. Introdução

Os desafios atuais postos aos professores, alunos e gestores exigem dispor de ambientes que permitam a autoria de conteúdos, a interação, a mediação pedagógica, a produção de conhecimento colaborativo e o desenvolvimento de competências na utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

As TIC trazem novos horizontes ao ensino (SANCHO,1998; HEIDE e STILBORN, 2000): trabalhos de pesquisa podem ser compartilhados por outros alunos e divulgados instantaneamente na internet; alunos e professores encontram inúmeros recursos que facilitam a tarefa de preparar as aulas, fazer trabalhos de pesquisa e ter materiais atraentes para apresentação; professores podem estar mais próximos dos alunos, podendo adaptar a sua aula para o ritmo de cada aluno; o processo de ensino-aprendizagem pode ganhar assim um dinamismo, inovação e poder de comunicação inusitados; contribuir para a implementação de um processo de ensino-aprendizagem emancipatório, que permite a abertura de espaços para a reflexão e a construção do próprio conhecimento; valorização da interdisciplinaridade como forma de dinamização do processo ensino-aprendizagem, o que permite a formação de um profissional capaz de estabelecer conexões entre os saberes.

Integrar a utilização das TIC ao currículo de um modo significativo e incorporá-las às atuais práticas de sala de aula bem sucedidas, como a educação baseada numa aprendizagem colaborativa é um desafio colocado aos professores (MERCADO, 1999 e 2009) e poderá fornecer um contexto autêntico em que os alunos desenvolvam conhecimento, habilidades e valores.

Neste contexto, o Projeto Um Computador por Aluno (PROUCA) visa melhorar a qualidade dos processos de ensino-aprendizagem nas escolas públicas brasileiras, por meio da universalização do uso de TIC que permitam a utilização e o acesso individual dos alunos a conteúdos e instrumentais digitais de qualidade para uso pedagógico, de forma autônoma e colaborativa.

Esta investigação envolve o uso de *Laptops* educacionais em escolas participantes do PROUCA, com objetivo de desenvolver processos e produtos relacionados à aprendizagem com o suporte de *laptops* educacionais, buscando entender os diferentes modelos pedagógicos utilizados e seus benefícios aos sujeitos envolvidos; investigar práticas pedagógicas com foco na sala de aula e na escola decorrente do uso dos *laptops* e envolver rede de formação de pesquisa interdisciplinar englobando escolas participantes do PROUCA Alagoas e escolas vinculadas à UFAL.

O PROUCA em Alagoas, em 2012, encontra-se na fase II - Projeto Piloto, com equipamentos adquiridos disponibilizados aos professores e alunos das escolas participantes. Segundo o MEC/UCA (2010), essa etapa alcança aproximadamente 300 escolas

públicas pertencentes as redes estaduais e municipais de ensino, escolhidas de modo que fiquem distribuídas em todos os estados da federação.

Os desafios da fase piloto estão relacionados às metodologias educacionais, a formação de professores, a seleção de conteúdos e o envolvimento qualitativo dos usuários, o uso do *laptop* por todos os alunos e professores da escola num ambiente que permita a imersão numa cultura digital; a mobilidade de uso do equipamento em outros ambientes dentro e fora da escola; a conectividade, pela qual o processo de utilização do *laptop* e interação entre alunos e professores se dará por meio de redes sem fio conectadas à Internet; o uso pedagógico das diferentes mídias colocadas à disposição no *laptop* educacional.

As escolas participantes do PROUCA Alagoas foram selecionadas conforme critérios de seleção estabelecidos pelo MEC, disponibilizados na Resolução/FNDE/CD/nº 17 (2010). Seguindo esses critérios, em Alagoas foram selecionadas seis escolas estaduais e três escolas municipais, de acordo com o quadro 1 são:

**Quadro 1 – Escolas participantes do PROUCA Alagoas**

Escola	Município	Origem	Inep	Prof.	Alunos
EE Escola Estadual Engenheiro Edson Salustiano dos Santos	Maceió	Urbana	27036588	14	279
EEF Escola de Ensino Fundamental Neide Freitas França	Maceió	Rural	27216489	26	542
EE Escola Estadual Dr. José Tavares	Arapiraca	Urbana	27016404	16	258
EM de Educação Básica São Rafael	Coruripe	Rural	27016404	11	385
EE Escola estadual Indígena José Máximo de Oliveira	Joaquim Gomes	Rural	27029107	8	199
EE Escola Estadual Prof. Douglas Apratto Tenório	Palmeira dos Índios	Urbana	27013987	16	334
EM de Educação Básica Prof. Douglas Apratto Tenório	Penedo	Urbana	27045226	9	209
EE Escola Estadual Rotary	Santana do Ipanema	Urbana	27007448	16	297
EM de Educação Básica Agapito Rodrigues de Medeiros	Traipu	Urbana	27022102	18	346

Em Alagoas os *laptops* educacionais chegaram às escolas selecionadas em agosto de 2010 e o diagnóstico das condições das escolas e a formação dos professores em rede iniciou em setembro de 2010 com a parceria entre a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (IES Global) e a Universidade Federal de Alagoas (IES local), junto com a SEE/AL e Undime/AL.

A formação dos professores nas escolas do PROUCA Alagoas foi realizada no final de 2010 e ao longo do ano de 2011. Nesse período, foram constatadas várias dificuldades, dentre elas: planejamento incompatível com o perfil e conhecimento tecnológico

dos alunos; ausência de professores na formação; falta de infraestrutura básica para o uso dos *laptops* (energia oscilante, refrigeração na sala); rede *Wireless* para o UCA não instalada; falta de local para guardar os *laptops*, equipamentos com tela muito pequena; lentidão ao iniciar e processar os programas; ausência de tomadas para carregar os *laptops*; internet sem funcionar; falta de experiência de alguns professores em relação ao uso do computador; servidor de rede ainda não instalado.

Apesar das dificuldades encontradas, na primeira ação formativa realizada com os professores das escolas do PROUCA Alagoas, os resultados já se mostraram relevantes para este estudo e indicam que a participação e/ou compromisso dos gestores, técnicos e professores envolvidos na viabilização do trabalho; são elementos significativos, aliados ao esforço e/ou entusiasmo dos professores para se apropriar do *laptop* e realizar novas experiências frente à ação didática junto aos seus alunos. Os professores interagiram com os formadores enviando atividades online, muitos deles já haviam participado dos cursos do Proinfo, facilitando com isso as próximas etapas da formação.

A implantação e execução do Piloto permitiu conhecer a realidade do uso do *laptop* educacional no contexto escolar e a realização de pesquisas para identificar práticas pedagógicas inovadoras além de desenvolver referenciais da mudança curricular necessária à escola no contexto da sociedade do conhecimento.

Outro ponto valorizado no PROUCA é a formação de redes e práticas educativas, os quais deverão ter destaques entre os indicadores da avaliação: redes de mobilização e articulação para desenvolvimento da autonomia individual e coletiva; redes de participação e gestão comunitária; redes de produção de conhecimento, disseminação, produção e criação de conhecimentos e cultura; uso intensivo e efetivo dos *laptops* educacionais e dos recursos (software/conteúdos) articulados ao currículo; práticas pedagógicas e avaliativas; desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes.

Outro fator que a prática do uso dos *laptops* promove é o trabalho com projetos de aprendizagem e problemas propostos pelos próprios alunos. A metodologia de projetos exige de cada aluno a capacidade de problematizar, pesquisar, selecionar informações, avaliá-las criticamente, testá-las e argumentar junto ao professor e seus colegas sobre sua validade e pertinência.

## 2. Problema a ser Investigado

Estudos de acompanhamento e avaliação realizados em vários países mostram que ocorreram avanços na incorporação das TIC na educação, mas revelam situações nas quais a incorporação e utilização das TIC nas escolas e nas salas de aula ainda são limitadas. Apontam que as TIC são um meio eficiente de favorecer o êxito educacional dos alunos, mas os professores ainda não as usam regularmente em sala de aula, nem as integram ao seu currículo.

Apesar dos impactos evidentes no êxito educacional dos alunos, o uso pedagógico das TIC em contexto escolar nunca deixou de representar um imenso desafio. A literatura sinaliza que as TIC são pouco usadas em sala de aula. Coll, Mauri e Onrubia (2010), Karsenti, Villeneuve e Raby (2008) destacam a baixa utilização da internet como instrumento inovador ao ensino e à aprendizagem e o fato de poucos professores empregarem as possibilidades oferecidas pelas TIC para a colaboração, criação e difusão de informações. Silva e Caríglío (2010) destacam a distância entre o processo de capacitação e a realidade escolar. As ações privilegiadas nos cursos não trazem orientações claras sobre o uso das TIC e a sua relação com as finalidades didáticas próprias do trabalho dos professores na escola. Não são abordadas questões que são fundamentais aos processos de formação que visam a integrar as TIC à prática pedagógica dos professores.

Dentre várias questões, uma de relevância fundamental é a aprendizagem de didáticas específicas ao uso das TIC no ambiente de ensino. Para Guerra (2010), professores se queixam da falta de valorização e de condições de acesso a materiais pedagógicos de qualidade, às inovações oferecidas pelas TIC, bem como da falta de equipamentos e apoio pedagógico nas escolas, o que compromete o processo de integração das TIC nas ações didáticas conduzidas pelos professores. Reconhecem a necessidade de aprofundar conceitos sobre o processo de aprendizagem utilizando TIC.

Constata-se que a maioria das metodologias educacionais praticadas nas escolas e as TIC existentes neste contexto utilizadas no processo educativo mostram-se ineficientes para ajudar o aluno a aprender e a desenvolver novas competências e habilidades.

Sendo assim, a problemática desta investigação é *a utilização do laptop na educação básica por si só não responde às demandas por novas práticas pedagógicas em outros padrões de tempo e espaço da escola contemporânea*. Nesse sentido, empregar-se-á diferentes tecnologias, mais particularmente aquelas relacionadas à web 2.0, capazes de promover a tão desejada autoria dos partícipes do processo educacional.

O *laptop* conectado à internet disponibilizado na escola para cada aluno e professor, coloca como possibilidade a criação de novas dimensões de acesso às informações, além do que podem ser estabelecidas novas relações e resultar em tendências pedagógicas inovadoras, na direção da construção do conhecimento, a partir de aprendizagens significativas.

As práticas educativas atuais, presentes nas escolas não conseguem incorporar os potenciais educativos da web 2.0 e das redes sociais incorporando o uso de blogs, wikis, vídeos online, podcasts e recursos educativos abertos. Os sites de redes sociais podem representar uma vantagem para os alunos, pois permitem o diálogo entre companheiros, promovendo o compartilhamento de recursos, facilitando a colaboração, além de desenvolver habilidades de comunicação (SIEMENS e WELLER, 2011; LEVIS,

2011), permitindo com isso o uso como ferramentas construtivistas que cumprem objetivos de métodos participativos.

### 3. Metodologia

Esta pesquisa investiga metodologias para uso de TIC nas práticas pedagógicas envolvendo os *laptops* educacionais e redes sociais e as possibilidades por elas oferecidas e pelos espaços colaborativos na internet nos processos de ensino e aprendizagem utilizando esses equipamentos no PROUCA/AL.

A abordagem da pesquisa utilizada neste estudo é a pesquisa qualitativa (LUDKE e ANDRE, 1986, BAUER e GASKELL, 2002; FLICK, 2009), envolvendo pesquisa bibliográfica, documental e pesquisa ação na produção de material didático com uso de TIC no ensino, que serão experimentadas num grupo de professores e alunos selecionados das escolas do PROUCA/AL, para utilizarem os materiais de forma experimental nas suas aulas.

O estudo envolve uma pesquisa-ação pela integração em uma comunidade de aprendizagem formada pelos professores, alunos e pesquisadores participantes do PROUCA/Alagoas, na qual serão realizadas observações, aplicação de questionários e realização de entrevistas na forma de grupos focais para levantar informações sobre o conhecimento e uso das ferramentas da web 2.0 nas redes sociais, uso dessas redes nos projetos colaborativos, além do uso pedagógico das redes sociais no currículo escolar avaliando suas práticas.

Serão realizadas atividades que promovam a exploração das possibilidades das TIC em relação à construção do conhecimento, o desenvolvimento de habilidades para utilização das TIC nas aulas; a seleção com critérios educativos e a utilizar crítica e didaticamente os distintos materiais tecnológicos disponíveis; além da introdução das TIC nos processos de ensino-aprendizagem, com temáticas de interesse para alunos e professores, a partir de modelos práticos. Será promovido o desenvolvimento do capital social dos sujeitos envolvidos, atividades de compartilhamento de informações, atividades que facilitam o uso de contatos como fonte de informação e atividades produção colaborativa do conhecimento (GONZALEZ e UREÑA, 2009).

Os projetos desenvolvidos nas escolas são:

- a) *Projeto Matemática: lendo os números* – desenvolvido nas escolas Edson Salustiano e Neide França e tem como objetivo desenvolver conteúdos matemáticos (Sistema de Numeração Decimal e Estatística: Gráficos e Tabelas) em uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental por meio dos aplicativos do laptop UCA. As atividades do projeto envolvem a coleta de informações: leituras e coletar informações sobre os estados Alagoas, São Paulo e Tocantins;

montagem da tabela comparativa entre os estados; redação do texto sobre esses estados; montagem do blog; elaboração de questionário-entrevista; interação com os colegas por e-mail; elaboração de tabela comparativa entre as preferências dos alunos dos três estados; construção de texto dos alunos analisando os dados obtidos; construção de tabelas e gráficos e elaboração de webquest.

- b) *Letramento Digital: do lúdico à aprendizagem* – desenvolvido no Núcleo de Desenvolvimento Infantil (UFAL) e escola Major Bonifácio e tem como objetivo investigar a forma e condições de apropriação que o adulto da 1ª Fase da EJA e a criança do 2º período da Educação Infantil faz ao usar o laptop educacional do PROUCA. As atividades do projeto envolvem visita a escola para definição do tema; realização de oficina com o professor de uma das escolas; planejamento do trabalho com os estagiários e professores; escolha dos softwares a serem trabalhados; apresentação do laptop educacional e nossa proposta aos alunos; realização de oficinas com os alunos de Penedo; filmagem e gravações das atividades realizadas pelos alunos durante as sessões; interações com as outras escolas através de MSN áudio; publicação das produções nos blogs do professor e da escola.
- c) *O Lugar onde Moro* – desenvolvido na escola Edson Salustiano e tem como objetivo estabelecer comunicação e socialização com a comunidade onde vivem; compreender o sentido e o significado do que é memória; sensibilizar os alunos a respeito do valor da experiência das pessoas mais velhas. As atividades do projeto envolvem a exploração do meio em que vivem os alunos; a construção da identidade dos envolvidos; levantamento histórico e prática de produção de textos; sensibilização dos alunos sobre a importância e o significado da palavra memória, a partir do trecho do livro “Velhos Amigos” de Ecléa Bosi e outros; exercício de memória ligada a história de cada aluno/a: registro de dados marcantes; registro da memória dos alunos no editor de textos digital; levantamento de lembranças de moradores antigos da comunidade: organização dos alunos (individual ou em pequenos grupos) para conversar com pessoas mais velhas; lembranças da comunidade onde os alunos vivem: visitar locais – associações, igrejas, estabelecimentos comerciais; realização de oficina: “Textos de Memória” - produção de um texto individual/ coletivo (usando um editor de texto), em forma de gênero de memória literária; realização de exposição na escola: “Marcas do passado: o olhar do aluno sobre o lugar onde mora” – com a participação da comunidade escolar.
- d) *Viagens na Leitura* – desenvolvido nas escolas José Tavares, Rotary, Agapito Rodrigues e Douglas Apratto, com objetivo de proporcionar o letramento por meio da literatura infantil, com o auxílio dos aplicativos do laptop do UCA e

outros recursos da web. As atividades do projeto envolvem reunião com os professores/coordenadores nas escolas; planejamento das Oficinas de Leitura na escola; realização de pré-teste; participação dos professores na Oficina Mediadores de Leitura; realização de oficinas na escola: Leitura do texto em etapas; interpretação do texto; construção de desenho de um final para a história (Tux Paint); comparação do final dado com o final da história; relato da história: produção escrita (Kword), leitura em sala de aula, correção das produções; publicação no blog; roteirização e dramatização das histórias lidas; apresentação das dramatizações; filmagem; edição; publicação no blog; acesso às produções das outras escolas (Blogs); comparação das produções e comentários; troca de ideias entre os alunos sobre o trabalho realizado; Comunicação através de e-mail e lista de discussão (a critério do professor); aplicação de pós-teste; participação dos professores das três escolas em formação do Ambiente UCA Massayó.

As interações de grupo poderão ocorrer de diferentes formas, sendo elas: entre escolas - os alunos de uma determinada escola podem interagir e participar de atividades de grupo com alunos de outra escola de forma simultânea. Isto ocorrerá a partir da *extranet*, que permite que todos os alunos se comuniquem pelo UCA-Massayó; na mesma escola - os alunos poderão interagir exclusivamente em atividades com os alunos da mesma escola.

São exploradas os usos e efeitos dos *laptops* nos alunos e professores, bem como de seus reflexos sobre as práticas de sala de aula e a escola. As etapas da pesquisa são as seguintes:

Etapa	Ações	Objetivos
Estudo teórico/bibliográfico. Resultados de pesquisas sobre a utilização das TIC usando laptop educacionais, redes sociais e web 2.0, práticas colaborativas: vantagens na aplicação pelo professor em sua disciplina e em seu curso, levantando dados que confirmem a contribuição dessa atividade no processo de ensino aprendizagem.	Levantamento do estado da arte na área.	Oferecer subsídios teóricos à reflexão dos professores sobre a utilização das TIC com laptop educacional como ferramenta pedagógica, auxiliando a prática pedagógica.
Diagnóstico das escolas. descrição da chegada dos laptops educacionais, a motivação dos alunos e professores, a frequência de alunos às aulas e uso dos laptops educacionais.	Visitas e elaboração de relatórios de avaliação das escolas participantes.	Analisar criticamente a incorporação das TIC nos diferentes espaços de aprendizagem e formação de professores.

Etapa	Ações	Objetivos
Construção de ambientes virtuais. Criação da rede social UCA-Massayo para troca de informações e experiências a respeito do trabalho com uso dos laptops educacionais. Ambiente colaborativo, no qual os sujeitos da pesquisa das escolas envolvidas participarão na elaboração e exploração de conteúdos educativos disponibilizados e trabalhados como projetos colaborativos usando redes sociais e web 2.0.	Concepção, implementação e avaliação da usabilidade técnica	Construir espaço de aprendizagem colaborativa e comunidade de prática (UCA-Massayo) que permita utilizar as ferramentas de aprendizagem em rede.
Desenvolvimento de material didático no ambiente colaborativo das escolas. Seleção e desenvolvimento de plano de formação de professores, criação de diferentes materiais didáticos destinados à Internet, realização de experiências de aula empregando Internet e elaboração de guia didático para professores sobre o uso de redes sociais.	Concepção e produção de materiais didáticos no ambiente virtual. Formulação de projetos colaborativos entre escolas.	Elaborar material pedagógico de suporte (atividades) ao trabalho do professor na sua formação para a utilização dos laptops educacionais no processo ensino-aprendizagem e na sua prática pedagógica
Formação de professores e alunos das escolas do PROUCA/AL para uso de TIC em projetos colaborativos usando redes sociais. Curso teórico-prático sobre introdução aos serviços da Internet, aplicações educativas da Internet e elaboração de materiais curriculares digitais para o ensino com TIC.	Realização de capacitações dos docentes/alunos para o uso das TIC de.	Explorar as possibilidades das TIC em relação à construção do conhecimento, desenvolvendo habilidades para utilização, aprendendo a avaliar, selecionar e integrar os recursos tecnológicos nas atividades curriculares.
Experimentos com ferramentas colaborativas Trabalho colaborativo entre as escolas. Atividades nos encontros presenciais de formação de professores das escolas do PROUCA/AL para uso das TIC em projetos colaborativos com redes sociais, como: criação do blog da disciplina; elaboração do plano da disciplina e projeto colaborativo interdisciplinar; uso da wiki para o planejamento coletivo do plano de curso; exploração de estratégias de aula pesquisa, uso de reportagens online e ferramentas interativas; uso de vídeos produzidos e produção e publicação de vídeos no You Tube; estudo do meio; exploração do Portal do Professor do MEC, avaliação da prática pedagógica com TIC.	Realização das práticas a partir da seleção do grupo piloto das escolas participantes.	Experimentar e avaliar ferramentas de redes sociais e práticas pedagógicas colaborativas com redes sociais e web 2.0 utilizando os laptops educacionais. Experimentar a aprendizagem com projetos colaborativos online no âmbito do PROUCA/AL.
Registros do professor no diário de campo virtual, construído ao longo do estudo. O blog será usado como diário virtual, descreve a implicação do pesquisador e dos sujeitos pesquisados, contém detalhes sobre a maneira como concebeu a pesquisa ao longo do processo de investigação, sobre a negociação de acesso ao campo de pesquisa, sobre a evolução dele ao longo de seus estudos, sobre os fracassos e erros.	Estimular os registros das ações do projeto PROUCA nos diários de campo virtuais (blog)	Desenvolver metodologias inovadoras com o laptop educacional conectado que levem as mudanças curriculares.

Etapa	Ações	Objetivos
Grupo focal. Serão entrevistados gestores, coordenadores pedagógicos, coordenadores de tecnologia, orientadores educacionais, professores, alunos, técnicos dos NTE/NTM e de órgãos gestores, além de coordenadores externos, ligados às universidades ou às Secretarias de Educação, para recolher opiniões acerca da utilização das ferramentas da web 2.0 na rede social envolvendo as escolas do PROUCA/AL.	Realizar os encontros entre os participantes, registrar as entrevistas.	Analisar experiências de colaboração entre professores, alunos e gestores, para identificar práticas inovadoras usando redes sociais.
Observação participativa das interações no ambiente virtual. Uso das ferramentas interativas, materiais produzidos, desenvolvimento de competências informáticas pelos sujeitos para acessar, avaliar, organizar, criar e comunicar informações.	Monitorar as interações no ambiente virtual UCA-Massayo.	Analisar as atitudes dos professores e alunos das escolas envolvidas com respeito do uso, aproveitamento didático e potencialidades que as redes sociais apresentam no âmbito educativo.

A análise dos dados será calcada no processo de interpretação relacional, no qual se prioriza a relação entre as informações obtidas pela coleta de dados. Esse procedimento possibilita a apropriação e a generalização de conceitos e significados para uma melhor compreensão do processo de formação continuada na relação do docente com o uso das TIC no ambiente educacional. Esta etapa envolverá: transcrição das respostas curtas (questionários) ou das gravações (grupos de discussão); leituras e releituras das respostas curtas ou das transcrições para determinar os trechos significativos; análise de conteúdo dos materiais produzidos pelos professores, gestores e alunos; elaboração de grades de codificação com emergência de novos códigos; codificação dos segmentos; codificação inversa para certificar-se de que os segmentos estavam no código certo; comparação e condensação dos códigos (sobrecódigos); elaboração de tabelas ou matrizes.

A análise dos experimentos (projetos) serão realizadas levando em consideração os aspectos relativos à inclusão digital e fluência tecnológica, à produtividade e colaboração entre os professores, aos usos das TIC e práticas de sala de aula. A análise crítico-reflexiva dos resultados da pesquisa levará em consideração o envolvimento e comprometimento dos sujeitos da pesquisa com a proposta, as concepções elaboradas e as transformações evidenciadas, sobretudo na elaboração do planejamento e no desenvolvimento das aulas no *laptop*, dentro da proposta colaborativa mediada pelo computador como recurso pedagógico.

#### 4. Considerações Finais

As metas a serem alcançadas com este estudo são: viabilizar uma efetiva utilização das redes sociais nas escolas do PROUCA Alagoa; criação de condições didáticas e tecnológicas que possibilitem a produção de material didático com TIC para as escolas do PROUCA/AL; provimento de solução tecnológica que busque garantir a disponibilidade do sistema e a interação entre os alunos, professores e gestores, levando em consideração os diferentes cenários de infraestrutura de comunicação do estado de Alagoas; conceber e implementar ambiente educacional, chamado UCA-Massayo, baseado nas tecnologias das redes sociais para ser implantado e utilizado no *laptop* do aluno; realizar acompanhamento com alunos, professores e gestores nas escolas que fazem parte do projeto UCA na implantação desse ambiente.

As principais contribuições científicas, tecnológicas e inovadoras desta investigação são: utilização das TIC pelos professores, gestores e alunos envolvendo atividades de ensino; estudo de novas metodologias para o ensino com redes sociais usando o *laptop* educacional; melhoria no uso das possibilidades interativas entre alunos, professores, gestores, utilizando recursos das TIC no ensino; criação de ambiente virtual com conteúdos digitais e ferramentas interativas (UCA-Massayo), no qual a comunidade de aprendizagem das escolas envolvendo professores, alunos e gestores terão à disposição repositórios de conteúdos, ferramentas interativas e espaço para realizar as atividades dos projetos colaborativos do PROUCA/AL; incremento da motivação dos alunos e professores a partir de novas estratégias educativas; incentivo do uso pedagógico da conectividade e imersão do *laptop* educacional.

#### 5. Equipe do Projeto

**Coordenador:** Prof. Dr. Luis Paulo Leopoldo Mercado - luispaulomercado@gmail.com

Telefones: (82) 3241.4999/(82) 9381.1352

**Pesquisadores:** Dr. Luis Paulo Leopoldo Mercado (CEDU/UFAL), Dr. Ig Ibert Bittencourt Santana Pinto (IC/UFAL), Dra. Cleide Jane de Sá Araujo Costa (CEDU/UFAL), Dr. Elton Casado Fireman (CEDU/UFAL), Dra. Maria Auxiliadora Silva Freitas (CEDU/UFAL), Dra. Mercedes Bêta Quintano de Carvalho Pereira dos Santos (CEDU/UFAL), Ms. Fernando Silvio Cavalcante Pimentel (CEDU/UFAL), Ms. Giselly Lima de Moraes (CEDU/UFAL), Ms. Yara Pereira Costa e Silva Neves (SEMED/AL), Ms. Carmem Lucia de Araujo Paiva Oliveira (SEE/AL).

**Colaboradores:** Lílian Carmen Lima dos Santos (ICBS/UFAL), Ms. Maria Isabel de Melo Araújo (SEMED/AL), Cacilda Buarque Silva (SEMED/AL). Professores e alunos das escolas participantes do PROUCA Alagoas - partícipes/sujeitos das ações de pesquisa, c Conforme a área de atuação e de conhecimento da formação dos licenciados envolvidos e dos anos de escolaridade dos alunos envolvidos.

## 6. Referências

Bauer, Martin & Gaskell, George (2002). "Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático". Petrópolis: Vozes.

Brasil. (2010). PROUCA, Ministério da Educação Secretaria de Educação a Distância – "Programa Um Computador Por Aluno (PROUCA)". Disponível em: [http://www.uca.gov.br/institucional/downloads/workshop3\\_VisaoGeral.pdf](http://www.uca.gov.br/institucional/downloads/workshop3_VisaoGeral.pdf). Acesso em 19 jan 2011.

Brasil. (2010). "Resolução/FNDE/CD/nº 17 de 10 de julho de 2010.Disponível em: [http://www.uca.gov.br/institucional/downloads/res017\\_10062010.pdf](http://www.uca.gov.br/institucional/downloads/res017_10062010.pdf). Acesso em 19 jan 2011.

Brasil (2010). SEED/MEC. "Projeto Um Computador por Aluno (UCA): Fase II, Projeto Básico".Disponível em: <http://www.uca.gov.br/institucional/>. Acesso em 18 jan 2011.

Coll, Cesar, Mauri, Teresa & Onrubia, Javier(2010). "A incorporação das tecnologias da informação e da comunicação na educação: do projeto técnico-pedagógico às práticas de uso". In: Coll, Cesar; Monereo, Carles e colaboradores. Psicologia da educação virtual: aprender a ensinar com as tecnologias da informação e comunicação. Porto Alegre: Artmed, p. 66-93.

Flick, Uwe. (2009). "Introdução a pesquisa qualitativa". 3.ed. Porto Alegre: Artmed.

González, Jaime R. & Ureña, Gabriel V. (2009). "Redes sociales en línea: ¿primeros pasos hacia el e-learning 2.0?". Actas de Virtual Educa 2009. Buenos Aires. Disponível em: [www.virtualeduca.info/ponencias2009/.../Ponencia%20-%2009-09-09.doc](http://www.virtualeduca.info/ponencias2009/.../Ponencia%20-%2009-09-09.doc) Acesso em 10 jan 2011.

Guerra, Antonio F. (2010). "As tecnologias educacionais na formação em Educação Ambiental para a sustentabilidade1". Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 10, n. 31,

p. 561-579, set./dez. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/index.php/DIALOGO?dd1=4292&dd99=view> Acesso em 20 jan 2011.

Heide, A. & Stilborng, L.(2000). “Guia do professor para a Internet”. 2.ed. Porto Alegre: Artmed.

Karsenti, Thierry et al.(2008). O uso pedagógico das Tecnologias da Informação e da Comunicação na formação dos futuros docentes no Quebec. Educ. Soc., Campinas, v. 29, n. 104, out.

Levis, Diego (2011). “Redes educativas 2.1 – médios sociales, entornos colaborativos y procesos de enseñanza y aprendizaje”. Revista de Universidad del Conocimiento (RUSC). Vol. 8, n.1, p. 7-24. Disponível em: <http://rusc.uoc.es.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/vb8n1-levis/v8n1-levis> Acesso em 10 jan 2011.

Ludke, M. & André, M. E. “Pesquisa em educação: abordagens qualitativas”. São Paulo: EPU.

Mercado, Luís P. (1999). “Formação continuada de professores e novas tecnologias”. Maceió: Edufal/INEP.

Mercado, Luís P. (2009). “Integração de mídias nos espaços de aprendizagem”. Em Aberto, Brasília, v. 22, n. 79, p. 1-197, jan. 2009.

Sancho, J. (1998). “Para uma tecnologia educativa”. Porto Alegre: ArtMed.

Siemens, George; Weller, Martin. (2011). “El impacto de las redes sociales em La enseñanza y el aprendizaje”. Revista de Universidad del Conocimiento (RUSC). Vol. 8, n.1, p. 157-163. Disponível em: <http://rusc.uoc.es.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v8n1-siemens-weller/v8n1-siemens-weller> Acesso em 10 jan 2011.

Silva, Cleder T. & Gariglio, José A. (2010). “A formação continuada de professores para o uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC): o caso do Projeto Escolas em Rede, da Rede Estadual de Educação de Minas Gerais”. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 10, n. 31, p. 481-503, set./dez. 2010.

# ROBUCA – INSERÇÃO DA ROBÓTICA EDUCATIVA NO UCA

*Marta Fernanda de Araujo Bibiano<sup>1</sup>*

*Rogério da Silva Ignácio<sup>2</sup>*

*Patricia Smith Cavalcante<sup>3</sup>*

*Henrique Braga Foresti<sup>4</sup>*

*Federico Martin Andrade Bacigalupe<sup>5</sup>*

*Universidade Federal de Pernambuco*

*Av. Prof. Moraes Rego, 1235 – Cidade Universitária, CEP: 50670-901, Recife – PE*

*Edital CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 – Projeto Nº 550471/2011-1*

## Abstract

*This paper reports the actions of ROBUCA project, which aims to introduce educational robotics in “One Laptop per Child” schools program, by developing a free, collaborative, flexible and designed for the public education robotic platform. Moreover, we will develop an innovative methodology for teaching and will create a virtual communication support for monitoring and evaluating the project.*

## Resumo

*Este artigo relata as ações do projeto ROBUCA, que objetiva inserir a robótica educacional nas escolas do Programa Um Computador por Aluno, através do desenvolvimento de uma plataforma robótica livre, colaborativa, flexível, desenhada para o setor público de ensino. Além disso, desenvolveremos uma metodologia inovadora de ensino e criaremos um suporte comunicativo virtual para o acompanhamento e avaliação do projeto.*

---

<sup>1</sup> mbibiano@ufpe.br

<sup>2</sup> rogerioignacio@gmail.com

<sup>3</sup> patricia3smith@gmail.com

<sup>4</sup> henrique@roboivre.org

<sup>5</sup> fandrade@fing.edu.uy

## 1. Apresentação do Projeto

O projeto tem como objetivo possibilitar a inserção da robótica no currículo das escolas participantes do Programa um Computador por Aluno (UCA), através do desenvolvimento de uma plataforma para inclusão do ensino da robótica. Isto ampliará as possibilidades do uso dos laptops UCA, trazendo outros conteúdos para a parte diversificada do currículo do ensino básico e colocando as escolas públicas neste movimento nacional da robótica educacional.

O projeto é executado pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), representadas pelo Colégio de Aplicação (CAp), que é também uma escola participante do UCA, e pela pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) do Centro de Educação (CE), em parceria com a MIX Tecnologia e o Projeto Butiá, da Faculdade de Engenharia da Universidade da República do Uruguai.

### 1.1. Parcerias

#### 1.1.1. Colégio de Aplicação/UFPE

O Colégio de Aplicação foi fundado para funcionar como um laboratório experimental, atendendo aos acadêmicos das diversas licenciaturas, em suas habilitações. Seu campo de atuação inclui a elaboração de novas técnicas pedagógicas e educacionais, desenvolvendo regularmente projetos de pesquisa relativos ao ensino fundamental e médio, propondo habilidades que possibilitem ao jovem a capacidade de desenvolver o seu instrumental de pensamento e assim comunicar-se através de suas variadas formas de linguagem, fazendo inferências, levantando hipóteses, testando e avaliando na apropriação do conhecimento. O CAp é o ambiente onde estão sendo desenvolvidos os processos e produtos relacionados à aprendizagem com o suporte no laptop educacional, com alunos do ensino fundamental, médio, superior e da pós-graduação.

#### 1.1.2. Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica – EDUMATEC – Centro de Educação/UFPE

A pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica do CE/UFPE tem como foco prioritário a educação científica e tecnológica, baseado no desenvolvimento do ensino e da pesquisa a partir da relação entre educação, ciência e tecnologia, tomando os processos de ensino-aprendizagem na área como seu campo de inserção. A partir desta relação, os estudos se concentram na didática da matemática, na educação tecnológica e nos processos de ensino aprendizagem tanto na matemática como na

ciência, tendo como base o conhecimento que aí se produz e seus desdobramentos para a educação formal e não-formal da população. Neste projeto, o EDUMATEC atua como parceiro científico, problematizando e discutindo as questões de desenvolvimento, aplicação e avaliação da robótica no programa UCA.

### 1.1.3. Mix Tecnologia

A Mix Tecnologia é uma empresa que presta serviços de tecnologia da informação, com infraestrutura adequada ao desenvolvimento das atividades relacionadas ao projeto proposto e desenvolve os kits robóticos e os sistemas de informação para os laptops do UCA. Vale ressaltar que a empresa já desenvolveu inúmeros sistemas que estão muito bem posicionados em seus respectivos mercados e já desenvolveu projetos com o auxílio da FINEP de aplicações na educação, como o leitor D ([www.mixleitord.com.br](http://www.mixleitord.com.br)), o primeiro leitor de e-books com projeto nacional.

### 1.1.4. Projeto Butiá – Faculdade de Engenharia – Universidade da República do Uruguai

O Projeto Butiá, da Faculdade de Engenharia da Universidade da República do Uruguai, vem desenvolvendo uma plataforma simples e econômica para alunos de escola pública que, em parceria com seus professores do ensino médio, aprenderam programação de robôs, visando o conhecimento das novas tecnologias e suas aplicações. O Uruguai também tem o programa ULPC (One Laptop per Child) e utiliza o XO. O Butiá participa deste projeto trazendo sua experiência de desenvolvimento e aplicação da robótica em escolas do programa ULPC.

## 2. Qualificação do Problema a ser Abordado

As escolas participantes do projeto UCA têm a missão de fazer uso dos laptops como meio de atingir seus objetivos pedagógicos. Tal desafio assume atualmente um caráter de distinção dessas escolas junto à comunidade escolar e extraescolar.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996), em seu artigo 26, preconizou que os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela. Entendemos, portanto, que ações pedagógicas voltadas para o uso dos laptops podem se configurar enquanto componentes da parte diversificada do currículo.

Especificamente quanto ao ensino médio, o artigo 35 da LDB (BRASIL, 1996), inciso II, menciona que o ensino médio, etapa final da educação básica, terá como finalidades a preparação básica para o trabalho, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores. Entendemos que preparar o aluno para o trabalho não significa apenas provê-lo de técnicas específicas de determinada profissão, mas, sobretudo, desenvolver habilidades que permitam ao indivíduo compreender os processos dos meios de produção contemporâneos. Nesse sentido, a criação de modelos simples de objetos tecnológicos pode favorecer, no ambiente escolar, o desenvolvimento do senso crítico dos alunos quanto aos recursos tecnológicos estabelecendo uma relação mais ativa, podendo até mesmo despertar o interesse dos educandos para profissões da área. Espera-se também a diversificação dos meios de avaliação dos alunos, uma vez que, sua produção pode vir a se submeter ao crivo de avaliação externa ao ser encaminhado para eventos científicos.

O projeto contribuirá também para a inclusão digital dos alunos. A inclusão digital é uma das principais preocupações dos governos e entidades da área de educação. O parecer do Conselho Nacional de Educação, CNE/CP 009/2001 de 8 de maio de 2001 (BRASIL 2001), alerta para a necessidade de desenvolvimento do sistema educacional brasileiro, sobretudo no que diz respeito à inclusão de novas ferramentas tecnológicas. Porém, essas iniciativas ainda são limitadas, sobretudo pelo alto custo das plataformas robóticas comerciais existentes. A realidade brasileira aponta para o uso de soluções livres. Nosso projeto vai nesta direção e visa o desenvolvimento de ferramentas de ensino baseadas em uma plataforma robótica aberta, mas que de maneira colaborativa também é desenvolvida por empresas que as utilizam comercialmente. Dessa forma, é possível conjugar a robustez das ferramentas educacionais comerciais com a dinâmica de uma plataforma de desenvolvimento colaborativa que foi idealizada de acordo com a realidade do sistema de ensino público.

### **3. Objetivos e Metas**

#### ***3.1. Desenvolvimento de kits robóticos baseados em plataforma livre para os laptops UCA – Meta: Kit laboratório robótica UCA***

Os kits de peças robóticas têm peças eletrônicas e materiais para confecção de robôs de projeto aberto, que utilizam licenças de software e documentação livres GNU GPL 2.0 (Licença Pública Geral GNU, versão 2.0) disponibilizados na plataforma robótica livre ([www.robotlivre.org](http://www.robotlivre.org)). Os robôs poderão ser desenvolvidos a partir da documentação existente, onde melhorias serão feitas nos projetos com a colaboração de professores, alunos e parceiros para o uso nos laptops UCA. Será realizada a melhoria

nos projetos de dois robôs da plataforma livre: um robô humanoide e um robô com rodas. No desenvolvimento do projeto os robôs serão aprimorados para permitir que a montagem seja mais fácil e acessível para alunos do ensino básico e funcione a partir do laptop UCA e que esteticamente atendam os padrões de kits robóticos existentes no mercado.

O uso e desenvolvimento destas peças formarão um kit de laboratório de robótica UCA, composto por ferramentas elétricas e mecânicas, equipamentos de medição, materiais de consumo e listagem de softwares que são necessários para a fabricação e montagem de robôs. Esse produto é um componente diferencial desta proposta, pois poderá ser usado não só para fabricação dos robôs da plataforma UCA como para prática de diversas tecnologias robóticas que poderá resultar em novos produtos.

### ***3.2. Desenvolver sistemas de informação viabilizando o ensino da robótica para os laptops UCA – Meta: Sistemas UCA***

Para que os robôs possam ser operados a partir dos laptops UCA será necessário desenvolver um novo sistema de controle remoto, que será baseado em um sistema existente de software livre, que ainda não é adequado para os laptops educacionais do programa. Novas funcionalidades também serão desenvolvidas para tornar o sistema mais intuitivo e fácil de operar, principalmente pelos alunos.

O novo sistema também poderá ser programado a partir de uma linguagem já utilizada em sala de aula como o LOGO. Isso demandará um desenvolvimento que poderá ser realizado no próprio sistema de controle remoto ou com a inclusão de plugins em ferramentas que já vêm instaladas nos laptops UCA como o LOGO Turtle. Para que essas funcionalidades sejam entendidas pelo robô será desenvolvido um novo protocolo de comunicação solicitando a implantação no software de controle de cada robô utilizado. Estes sistemas serão desenvolvidos a partir de códigos que já estão disponíveis na comunidade de software livre e passarão por acréscimo de funcionalidades, melhorias de interface e processos de homologação.

### ***3.3. Desenvolver, aplicar e analisar uma metodologia de ensino de robótica para o ensino médio – Meta: Inserção da robótica UCA no ensino médio público***

O desenvolvimento da metodologia de ensino contará com extensa pesquisa e trabalho de especialistas na área de educação e robótica. Embora existam muitos trabalhos no intuito de propor ou validar as metodologias que estão sendo experimentadas na área, como Papert (1980), Miranda, Suanno (2009), Rocha (2006) e D'Abreu (2002), uma metodologia consolidada ainda não existe.

Alguns programas de inclusão tecnológica já estão sendo executados por multiplicadores da plataforma robótica livre. Esses programas partem do princípio que a experimentação remete ao aprofundamento de estudos e pesquisas que apresentam alternativas aos professores envolvidos no dia-a-dia das escolas. Esses programas serão utilizados como uma forma empírica de desenvolver a metodologia de ensino da plataforma.

### **3.4. Desenvolver, aplicar e analisar o material didático usado nas aulas de robótica – Meta: Caderno de atividades robótica UCA**

Um recente estudo de Pásztor, Pap-Szigetip, Török (2010) sobre os efeitos do uso de robôs para o ensino de programação, mostrou que o uso de uma metodologia construtivista para a programação de robôs móveis melhorou significativamente o conhecimento prático dos alunos analisados, bem como modificou a atitude desses alunos sobre a tarefa de programação.

Utilizaremos metodologia similar para desenvolver o material de aplicação prática, que traga maiores possibilidades de aprendizagem, motivando o aluno a trabalhar com a robótica. Este material didático será produzido para os professores e alunos do ensino médio e deverá explorar, inicialmente, a interdisciplinaridade entre as tecnologias utilizadas na robótica (FORESTI, 2006).

## **4. Metodologia**

Este projeto conta com duas etapas: a de desenvolvimento e de aplicação. Na etapa de desenvolvimento cada produto ou serviço seguirá sua metodologia específica. Na etapa de desenvolvimento participam o CAP, o EDUMATEC, a MIX tecnologia e o Projeto Butiá. Na etapa de aplicação faremos um estudo de caso, com entrevistas e observações, na Escola Estadual Luiz Pereira Júnior (EELPJ) em Caetés-PE (UCA Total).

### **4.1. Etapa de desenvolvimento**

#### **4.1.1. Desenvolvimento de kits robóticos baseados em plataforma livre, específicos para os laptops UCA**

O sistema mecânico e eletrônico dos robôs será baseado em projetos livres que estão disponibilizados pela plataforma robótica livre utilizando uma metodologia baseada no desenvolvimento de software inspirada no framework RationalUnifiedProcess (RUP), porém com algumas particularidades. As primeiras etapas do projeto seguem o mesmo processo de desenvolvimento de software, com o levantamento de requisitos

e definição da importância e prioridade de cada um e elaboração da especificação funcional. A partir desse ponto o processo segue utilizando ferramentas de CAD. A construção dos robôs será baseada em técnicas simples de usinagem de acrílico e nylon.

#### 4.1.2. Desenvolver sistemas de informação que viabilizam o ensino da robótica para os laptops UCA

Todo o desenvolvimento de software será executado através de uma metodologia que já está consolidada por empresas de desenvolvimento de software viabilizando a produção de software de alta qualidade suprindo as necessidades dos usuários. Essa metodologia é baseada no RUP, framework que aborda todo o ciclo de vida de um projeto de software e guia as equipes no gerenciamento e nas atividades práticas de engenharia de software.

#### 4.1.3. Desenvolver, aplicar e analisar uma metodologia de ensino de robótica para o ensino médio

A metodologia de ensino será baseada em uma abordagem que vem sendo testada em oficinas e programas de inclusão tecnológica, com o apoio dos professores e pesquisadores do CE/UFPE. Em contraste com metodologias de robótica pedagógica que já estão disponíveis no mercado e visam de uma maneira lúdica contribuir para o desenvolvimento dos alunos em determinadas disciplinas do conteúdo curricular, como exposto por Almeida (2007), a metodologia que é proposta objetiva apresentar a robótica propriamente dita aos alunos. A tecnologia deverá ser usada não como 'máquina de ensinar', mas como uma nova mídia educacional, uma ferramenta de complementação, de mediação, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade de ensino de acordo com Valente (1998) e Rocha (2006) dando suporte, sendo o caso, para que os alunos possam optar por ingressar em uma carreira tecnológica. Não se trata também de ensinar robótica nos moldes do Ensino Superior, mas de proporcionar um ambiente de aprendizagem prático e aplicado, onde esteja à disposição dos alunos todo o material necessário. Com uma perspectiva experimental, o contexto de aprendizagem permite que o aluno planeje, implemente, teste, avalie e replaneje num ciclo virtuoso de aprendizagem. Sempre orientado pelos professores, esta metodologia também incorpora princípios da cibercultura de produção, cooperação e colaboração entre alunos e professores, baseados na comunicação (LEMOS; CUNHA, 2003). Como resultado, um ambiente de desenvolvimento, utilizando recentes tecnologias de redes sociais e gestão de conhecimento, será disponibilizado para a comunidade de desenvolvimento de software, hardware e métodos de ensino.

#### 4.1.4. Desenvolver, aplicar e analisar o material didático usado nas aulas de robótica

A partir do acompanhamento do desenvolvimento do robô e dos sistemas, faremos uma primeira versão de uso do kit de robótica, utilizando a metodologia construtivista. Faremos, então, uma pesquisa junto aos alunos e professores do CAP, onde a coleta de dados ocorrerá durante as oficinas de robótica e reuniões de avaliação. Os resultados desta coleta de dados nos darão subsídios para reformular a versão anterior do material. O material didático enfatizará pontos de encontro com as matérias do conteúdo curricular do ensino fundamental e médio, mas o foco estará no estudo e desenvolvimento de tecnologias da robótica e reaplicá-lo na EELPJ.

#### **4.2. Etapa de aplicação**

Um estudo de caso será desenvolvido na EELPJ. A aplicação e análise do projeto envolverá os alunos do CAP e os alunos da EELPJ. Será um período de repasse da tecnologia e das atividades realizado pelos próprios alunos e monitorado por seus professores e pesquisadores do CAP e do EDUMATEC, que farão a coordenação e a análise dos dados. A comunicação da equipe será pela internet, pelo site do projeto. Os professores de Caetés-PE replicarão o projeto. Serão realizadas visitas à EELPJ para auxiliar na implantação do projeto, bem como coletar dados através de entrevistas e realizar observações, com a finalidade de analisar a aprendizagem dos alunos.

### **5. Principais Contribuições**

A maior inovação na solução proposta por este projeto está na utilização de uma plataforma robótica livre de desenvolvimento colaborativo que surgiu e está sendo desenvolvida com foco nas realidades das escolas do sistema de ensino público brasileiro. O enfoque nas tecnologias da robótica, em oposição ao uso apenas como ferramenta didática, é um diferencial em relação aos produtos de robótica pedagógica existentes pelo fato da plataforma ser voltada ao desenvolvimento colaborativo e a uma ampliação de conteúdos a serem aprendidos, que se relacionam tanto com os conteúdos curriculares quanto com os conteúdos da educação profissional. Mais ainda, a plataforma permite disponibilizar produtos que darão suporte a construção de robôs autônomos e robustos, que podem ser usados nos eventos de robótica, inclusive nas competições de robótica que ocorrem a nível estadual, nacional e internacional como Eneca, Robocore, Olimpíada Brasileira de Robótica, dentre outras.

A metodologia utilizada é de caráter inovador uma vez que se baseiam em abordagens não tradicionais apoiadas nos seguintes pilares: abordagem horizontal – todo o assunto é experimentado em cada módulo, alterando apenas o aprofundamento e

detalhamento prático e teórico que se dá às tecnologias; planificação da relação facilitador-aluno – o facilitador cumpre apenas o papel de apontar o assunto que será debatido e experimentado.

O desenvolvimento dos kits robóticos permitirá que os robôs sejam adaptados de acordo com as necessidades sentidas pelos alunos e professores do programa UCA, seja no sentido de simplificar a montagem ou de atribuir funcionalidades. Uma rede social será disponibilizada para prover a integração entre os professores alunos e facilitadores que tiverem contato com a plataforma.

O outro grande diferencial dos produtos que serão disponibilizados por esse projeto é o de atender todos os níveis de potenciais usuários da robótica pedagógica servindo de ponto de partida para pessoas que pretendem se aprofundar nessas tecnologias e atuar profissionalmente por um custo significativamente menor, em relação aos produtos que existem no mercado. Diferentemente dos demais produtos, a plataforma robótica proposta permitirá que seus usuários construam robôs mais robustos, uma vez que este entrará em contato com as tecnologias utilizadas na construção dos mesmos.

## 6. Páginas do Projeto

[www.robolivre.org](http://www.robolivre.org)

[www.robolivre.org/download/Fisico22.zip](http://www.robolivre.org/download/Fisico22.zip)

[www.robolivre.org/download/download/S2F2\\_Fisico21.zip](http://www.robolivre.org/download/download/S2F2_Fisico21.zip)

[www.gente.eti.br/edumatec](http://www.gente.eti.br/edumatec)

[www.cap.ufpe.br](http://www.cap.ufpe.br)

## 7. Equipe do Projeto

O projeto também tem como objetivo a formação de pessoas na área, tendo sido contemplado com um grande número de bolsas. Ao todo teremos em torno de trinta bolsistas. No momento a equipe é composta por quatro coordenadores e quinze bolsistas: um especialista visitante, três de desenvolvimento tecnológico industrial, três de iniciação científica, quatro de inovação tecnológica industrial e quatro de iniciação científica júnior.

**Coordenadores:** Henrique Braga Foresti; Marta Fernanda de Araujo Bibiano; Patricia Smith Cavalcante; Rogério da Silva Ignácio.

**Bolsista EV-3:** Federico Martin Andrade Bacigalupe

**Bolsistas DTI-C:** Rodrigo Alberto Muniz da Silva; Rodrigo Pessoa Medeiros; Sofia Galvão Lima.

**Bolsistas IC:** Fábio Emmanuel de Andrade Aguiar; Ricardo José Oliveira Mariz; Vitor Godoy Souza.

**Bolsistas ITI-1B:** Alexandre Andrade Cavalcanti de Almeida; Erick Alessandro Vilela da Silva; Leonardo Petty Santana Barbosa; Victor Uchoa Cavalcante de Lima.

**Bolsistas ICJ:** José Pinheiro Neto; Juan Henrique Ferreira de Lima; Lucas Sampaio; Manuella Valença Correia.

## 8. Referências

ALMEIDA, M. A. Possibilidades da robótica educacional para a educação matemática. *Dia a dia educação*, 2007. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/363-4.pdf>. Acesso em 15 jan. 2011.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27833.

BRASIL. Parecer CNE/CP 009/2001 de 8 de maio de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 jan. 2002. Seção 1, p. 31.

D'ABREU, V. V. J. *Integração de dispositivos mecâtrônicos para ensino/aprendizagem de conceitos na área de automação*, Campinas: UNICAMP, 2002.

FORESTI, H. B. *Desenvolvimento de um robô bípede autônomo*, Recife: UFPE, 2006.

LEMONS, A.; CUNHA, P. (orgs.). *Olhares sobre a Cibercultura*. Porto Alegre: Sulina, [2003]. p.11-23.

MIRANDA, J.S.; SUANNO, M.V.R. Robótica pedagógica: Prática pedagógica inovadora. In: IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, 10, 2009, Curitiba. *Anais ...* Curitiba: PUCPR, 2009. p. 8073-8086.

PAPERT, S. *LOGO: Computadores e educação*. Tradução: José Armando Valente. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, [1980].

PÁSZTOR, A.; PAP-SZIGETI, R.; TÖRÖK, E. L. Effects of Using Model Robots in the Education of Programming. *Informatics in Education*, Lituania, v. 9, n. 1, p. 133–140, 2010.

ROCHA, R. *Utilização da robótica pedagógica no processo de ensino-aprendizagem de programação de computadores*, Belo Horizonte: CEFET, 2006.

VALENTE, J. A. *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. 2 ed. Campinas: UNICAMP/NIED, 1998.

# PROJETO UCA NA CUCA: ROBÓTICA EDUCACIONAL NA SALA DE AULA

*Fábio Ferrentini Sampaio<sup>1</sup>  
Marcos da Fonseca Elia<sup>2</sup>*

*Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Caixa Postal 2324 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil – 20.001-970  
Edital CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 – Projeto Nº 550.400/2011-7*

## Abstract

*The project Uca na Cuca proposes actions that include scientific research, technological research and pedagogical innovation for a period of 18 months, choosing Educational Robotics (ER) as its problematizing theme. The main goals of the project are: (1) to train teachers in the use of ER; (2) to create a web portal of learning objects related to ER; (3) to develop a visual programming environment to the Arduino hardware; (4) to develop a virtual environment to remotely access educational activities in ER; (5) to develop a systemic evaluation of the impact of the project in the schools involved with it.*

## Resumo

*O projeto Uca na Cuca propõe ações voltadas para o uso da Robótica Educacional (RE) no contexto do Programa PROUCA de um computador por aluno, as quais se apoiam em um referencial sócio construtivista e contemplam as modalidades de pesquisa científica, pesquisa tecnológica e inovação pedagógica. Essas ações procuram alcançar, em um período de 18 meses, as seguintes metas: (1) formar professores para o uso de RE em sala de aula; (2) criar um repositório na Web de objetos de aprendizagem em RE devidamente validados e documentados; (3) desenvolver uma linguagem de programação da placa Arduino amigável ao público-alvo do PROUCA; (4) criação de um ambiente virtual de acesso remoto de atividades didáticas em RE; (5) avaliação sistêmica da intervenção nas escolas parceiras. No estágio atual o projeto já apresenta resultados tangíveis em todas as metas.*

---

<sup>1</sup> ffs@nce.ufrj.br

<sup>2</sup> melia@nce.ufrj.br

## 1. Introdução

Profundas mudanças de ordem metodológica e conceitual ocorridas nas ciências, aliadas ao rápido crescimento do fluxo de informações dos últimos cinquenta anos, constituem a base da moderna sociedade da informação e, pelo impacto que elas têm provocado no dia-a-dia das pessoas, têm sido popularizadas como ‘processo de globalização’. Nas escolas brasileiras, este processo tem sido basicamente de fora para dentro colocando-as a reboque e não como sujeito dessas mudanças como deve ser o papel da escola. Políticas públicas recentes têm tentado reverter este quadro, mas o muito ainda é pouco quando se considera o potencial das tecnologias da informação aplicadas à educação (TIAE).

O programa “Um computador por aluno (PROUCA)” do Governo Federal [<http://www.uca.gov.br/institucional>], voltado para garantir a inclusão social das crianças brasileiras através de um processo de inclusão digital integrado aos primeiros anos de escolaridade, vem se consolidando como uma dessas iniciativas oficiais que despertam interesse de profissionais dedicados ao estudo do uso das tecnologias da informação aplicadas à Educação –TIAE.

O Grupo de Informática Aplicada à Educação (GINAPE) do Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Educacionais (INCE) da UFRJ – é originário de políticas federais análogas, implementadas no início dos anos 80 e conhecidas como Projeto EDUCOM: o computador na educação [Andrade e Lima, 1993].

Na década de 80, o Projeto EDUCOM/UFRJ produziu cerca de 200 programas (publicados apenas 144) de computador “courseware” para o ensino das disciplinas de Biologia, Física, Matemática e Química no 2º Grau, os quais foram aplicados e avaliados em uma escola pública do Rio de Janeiro com enfoque de pesquisa, por meio de um experimento–piloto de grande escala envolvendo todas as turmas do 2º Grau da escola. Esses programas foram produzidos para o computador MSX da época, mas boa parte deles já foi emulada para uma plataforma Windows e está hoje disponível na web: EDUCOM na Web (<http://educom.interatia.com>).

Em 1989, a nova política do MEC considerou concluída a fase piloto do EDUCOM iniciado em 1981, institucionalizando no seu lugar o PRONINFE – Programa Nacional de Informática na Educação - cujo foco era a criação de estruturas de suporte à formação de profissionais em informática na educação, em todos os níveis educacionais e em todas as regiões do país (CIED, NIET, CIES, NIES, CEIE)<sup>3</sup>. Outros programas governamentais se seguiram, como por exemplo, o PROINFE/NTE com o mesmo foco.

<sup>3</sup> CIED- Centro de Informática na Educação (voltados para Educação média)

NIET- Centro de Informática na Educação Técnica

CIES/NIES- Coordenação/Núcleo de Informática na Educação Superior, ligados às universidades com diferentes graus de institucionalização

CEIE- Centro de Excelência em Informática na Educação (indicados na época a UFRJ e UFRGS)

Para se ajustar a essa nova orientação, o grupo GINAPE colocou a formação de professores em Tecnologias da Informação Aplicada à Educação (TIAE) como carro-chefe de suas ações prioritárias e, como desdobramento, vem participando do Programa de Pós-graduação em Informática Stricto Sensu da UFRJ desde a sua criação (1997), contribuindo com a área de concentração Informática Educação e Sociedade – IES, como também da oferta sistemática de cursos lato sensu em TIAE (1993-94, 2007-).

## 2. Qualificação do Problema Abordado

As interações primeiras da criança com o mundo físico são as mais importantes e determinantes para o resto da vida. Piaget (1970 e 1974) foi o epistemólogo construtivista que melhor sistematizou essas ideias sobre a importância para o desenvolvimento cognitivo das interações dos sujeitos com os objetos da natureza. Suas teorias construtivistas sobre as interações sujeito-objeto (físico), doravante **S-O**, têm servido de referencial teórico para muitos modelos de ensino-aprendizagem.

Em uma linha construtivista análoga, mas com foco na interação social sujeito-sujeito, doravante **S-S**, tem-se os modelos de ensino-aprendizagem centrados nas teorias construtivistas de Vygotsky [1984 e 1993], cujas contribuições conceituais fundamentais para esse tema seriam: (i) a importância que a interação S-S traz sucessivamente para construção da linguagem, aprendizagem, para o desenvolvimento cognitivo; e (ii) o papel potencial que sujeitos mediadores podem ter sobre a aprendizagem de seus pares, estabelecendo um campo de influência que Vygotsky denominava Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

Um desdobramento quase que natural das ideias construto-interacionista apontadas acima, seriam aquelas que valorizam a construção do conhecimento por meio da interação com objetos criados pelos próprios sujeitos, ou seja, com os artefatos tecnológicos criados pelos seres humanos que formam o acervo cultural da Humanidade. A interação dos sujeitos com objetos resultantes de sua cultura, aqui representada como **S-C**, tem sido denominada de “construcionismo”, sendo Papert [Ackermann, 2012] o seu principal protagonista.

No entendimento do Grupo GINAPE, o uso da Robótica Educacional combinado com o programa PROUCA deverá constituir uma tecnologia educacional potencializada, sob o ponto de vista dos referenciais teóricos construtivistas de Piaget, Vygotsky e Papert, posto que, além da interação sócio-verbal (S-S) que o meio escolar proporciona, as crianças terão também a oportunidade de uma interação integrada (S-O) e (S-C), através da criação de objetos animados, automatizados e comandados pelas suas próprias estratégias cognitivas, sob a supervisão firme de um projeto pedagógico engendrado e executado por seus professores.

A robótica educacional é uma atividade desafiadora e lúdica, que utiliza o esforço do educando na criação de soluções, sejam essas compostas por hardware e/ou software, visando a resolução de um problema proposto – podendo o mesmo ser real. Para Schons e outros (2004), a robótica pedagógica “constitui nova ferramenta que se encontra à disposição do professor, por meio da qual é possível demonstrar na prática muitos dos conceitos teóricos, às vezes de difícil compreensão, motivando tanto o professor como principalmente o aluno”.

Segundo Zilli (2004), a robótica educacional pode desenvolver as seguintes competências: raciocínio lógico; formulação e teste de hipóteses; habilidades manuais e estéticas; relações interpessoais e intrapessoais; integração de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento para o desenvolvimento de projetos; investigação e compreensão; representação e comunicação; trabalho com pesquisa; resolução de problemas por meio de erros e acertos; aplicação das teorias formuladas a atividades concretas; utilização da criatividade em diferentes situações; e capacidade crítica.

Tais ideias construtivistas, que modelam as interações sujeito-objeto e dão suporte ao uso da robótica educacional, fazem parte da evolução do pensamento científico que tem revelado períodos prolongados, ao longo da história, em que o foco dessa relação ora estava centrado no sujeito (razão pura), como demonstra o período do pensamento aristotélico, ora na observação dos objetos tangíveis (mecânica newtoniana), ora nas observações prováveis dos objetos microscópicos (mecânica quântica) e, mais recentemente, 50-60 anos, nas observações possíveis fora do equilíbrio de um sistema de muitos objetos (teoria da complexidade).

Neste último caso, as inovações conceituais [Prigogine, 1984; Shannon, 1949; Monot, 1979; Morin, 2000] têm provocado importantes consequências teóricas e práticas para a CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). Em termos teóricos, por exemplo, tem-se hoje uma melhor compreensão de que qualquer indivíduo pode ser fonte de conhecimento inovador em qualquer área: empresas, escolas, na bolsa de valores e na sociedade como um todo, usando informações “just in time” que as novas tecnologias de informação e de comunicação (TIC) disponibilizam. Esta possibilidade, que desafia a autoridade do conhecimento consolidado, tem sido cunhada pela metáfora “efeito borboleta” e, devido às consequências e não às causas, tem um papel globalizante.

Em áreas da cognição, e também da sociologia, pode-se dizer que os reflexos do paradigma da complexidade são o desenvolvimento de teorias construtivistas, como as que foram apresentadas anteriormente. E que na área da ciência da informação, o reflexo tangível é o desenvolvimento vertiginoso das TIC.

Um olhar mais direcionado para os avanços nas duas últimas décadas na área de TIC coloca foco em aplicações voltadas para computadores em rede, com mudanças na forma de disponibilizar informações.

Na concepção de EAD/TIC Web 2.0, os alunos passam a dispor dos meios necessários sob a forma de serviços web para constituir, eles próprios, seu ambiente de comunicação no ciberespaço, seja com o objetivo de formar uma comunidade de aprendizagem interpessoal ou de relacionamento social, ou ainda, que seja apenas para publicar seus textos (Blog), vídeos (YouTube) e opiniões (Twitter). Dessa forma, o conhecimento é construído dinamicamente na interação entre os sujeitos que participam do processo, despojado, portanto de proprietários e com uma natureza de um constructo cultural, denominado de inteligência coletiva por Pierre Lévy (2000), podendo gerar um todo integrado maior que soma das contribuições das inteligências individuais que constitui esse constructo.

Retornando ao tema da robótica educacional, agora mais respaldado pelo resgate histórico-científico acima, vê-se que, no contexto da TIAE em rede, o desafio pela frente é estabelecer novas alianças de cooperação com aqueles que têm algo a contribuir, constituindo uma teia ampliada de comunicação, intercâmbio de informações científicas e de experiências pedagógicas, tendo como função precípua promover a inclusão digital - dos professores, pesquisadores e alunos, sendo eles próprios os sujeitos de todo o processo. É a democratização do conhecimento através de uma construção coletiva distribuída. A não ocupação deste espaço, ou a sua ocupação tardia, poderá provocar danos irreparáveis.

A nossa proposta é, portanto, utilizar a robótica educacional como tema problematizador, viabilizada hoje por dispositivos de baixo-custo que permitem o interfaceamento homem-máquina, centrado em um referencial pedagógico sócio construtivista e com uma abordagem de pesquisa.

A plataforma tecnológica escolhida para o interfaceamento dos computadores UCA com as aplicações de robótica é o projeto Arduino, criado em 2005 na Itália [Arduino, 2012]. Na sua concepção, o projeto Arduino prevê uma plataforma de hardware e de software de código aberto de fácil utilização, acessível não somente para especialistas na área de Eletrônica, mas também para hobbystas, artistas e qualquer pessoa interessada na criação de objetos ou ambientes interativos.

### **3. Objetivos e Metas a serem Alcançados**

Os objetivos principais da presente proposta consistem em:

- Aprender a construir robôs.
- Reconhecer que o interfaceamento Homem-Máquina representa um novo espaço de ensino-aprendizagem interdisciplinar e lúdico para crianças, porque: permite integrar o desenvolvimento das habilidades cognitivas, conativas e afetivas, através de interações (S-S)(S-O)(S-C); permite criar situações

problematizadoras em sala de aula promovendo discussões interdisciplinares e experimentações concretas com os modelos criados pelos alunos; pode ser utilizado em sala de aula (presencial) e compartilhado remotamente através da Internet por professores e alunos de todo o país, formando dentro do contexto do PROUCA uma rede virtual de laboratórios de atividades didáticas em robótica educacional- LabVad/RobEd.

Trata-se, portanto, de ações inovadoras, reflexivas e práticas, sobre o uso da robótica educacional em sala de aula, ambas a serem desenvolvidas com enfoque de pesquisa científica básica e tecnológica, implicando no alcance das seguintes metas:

- Proposta, desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma metodologia para formação de professores em robótica educacional. (Pesquisa científica & Inovação Pedagógica)
- Produção de kit didático centrado na plataforma Arduino: testado, validado, documentado, que deverá estar pronto para o re-uso em rede web e/ou para ser distribuído. (Pesquisa Tecnológica & Inovação Pedagógica)
- Adaptação para o PROUCA e plataforma Arduino de uma linguagem de programação visual “ProgrameFácil” desenvolvida no GINAPE. (Pesquisa Tecnológica)
- Ambiente virtual de acesso remoto de atividades didáticas em Robótica Educacional –LabVad/RobEd. (Pesquisa científica & Pesquisa Tecnológica)
- Avaliação sistêmica da intervenção nas escolas parceiras. (Pesquisa científica)

#### 4. Estágio de Desenvolvimento

Conforme apresentado no item anterior, as metas do projeto envolvem ações diferenciadas e, portanto, procedimentos específicos também. Segue uma descrição resumida do andamento de cada uma delas

##### **Meta 1:** Curso de formação em robótica educacional com hardware livre

O curso de formação em robótica educacional com hardware livre é parte integrante de um projeto destinado a professores de ensino fundamental e médio das escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, o qual está sendo desenvolvido a partir da pesquisa de dissertação de mestrado “Aplicação de arquitetura pedagógica na formação de professores em Robótica educacional com componentes de baixo custo”, de autoria de Marcos Castro Pinto (2011). Estamos concluindo a segunda turma de um total de três previstas, tendo sido formados 20 professores até o presente momento.

## **Meta 2:** Produção de material didático centrado na plataforma Arduino

Os professores cursistas (Meta 1) estão produzindo a primeira geração de aplicações didáticas de robótica para uso na sala de aula, no âmbito do projeto Uca na Cuca. Além delas, outras aplicações vêm sendo continuamente levantadas na literatura e na Internet. Todo este acervo está sendo analisado, primeiramente, com o objetivo de se encontrar um padrão de registro e de documentação apropriados para uso didático, a ser compartilhado por todos os participantes do programa PROUCA, através do ambiente virtual de acesso remoto (LabVad/RobEd, vide Meta 4).

## **Meta3:** Adaptação para o PROUCA e plataforma Arduino de uma linguagem de programação visual desenvolvida no GINAPE

Em 2006 foi concluído no PPGI/UFRJ o projeto de pesquisa de dissertação de mestrado “RoboFácil: Especificação e Implementação de Artefatos de Hardware e Software de Baixo Custo para um Kit de Robótica Educacional” de autoria de Leonardo Cunha de Miranda (2006). Na época o autor propôs e desenvolveu uma linguagem visual mais amigável denominada “ProgrameFácil”, para intermediar (Firmware) a comunicação de usuários não especialistas com o hardware do kit de robótica “RoboFácil” desenvolvido por ele.

O trabalho atual consiste, portanto, em desenvolver - a partir da proposta do ProgrameFácil - um novo ambiente de programação para o Kit de Robótica baseado no projeto Arduino (2005) e os laptops do PROUCA. A linguagem visual em desenvolvimento se apropria da metáfora de “blocos de encaixe do tipo LEGO” para mapear os comandos disponíveis no ambiente e as suas possíveis relações sintáticas.

O novo ambiente de programação deverá permitir aos usuários criarem programas para o Arduino via interface web ou localmente, nos laptops.

## **Meta4:** Ambiente virtual de acesso remoto de atividades didáticas em Robótica Educacional –LabVad/RobEd

O projeto Uca na Cuca prevê também um ambiente web para acesso remoto a práticas com robótica educacional, possibilitando, por exemplo, que o estudo da programação para o Arduino - quanto a compreensão dos principais dispositivos eletro-eletrônicos e eletro-mecânicos - utilizados em robótica seja feito a distância e sem custos iniciais na aquisição do Kit de Robótica. O acesso remoto será também utilizado como instrumento de divulgação e popularização da robótica educacional

Através de um navegador web (browser), usuários (professores e alunos) participantes do projeto poderão acessar o ambiente virtual proposto para manusear

remotamente instrumentos e aparatos experimentais que se encontram em um laboratório real montado no INCE/UFRJ (ou em outros locais como espaço públicos).

A consecução desta meta envolve quatro principais ações de pesquisa que já estão em desenvolvimento: (i) estudo para acessar via Web a placa Arduino e para fazer por controle remoto a montagem e o interfaceamento do aplicativo desenvolvido pelo usuário com a placa Arduino; (ii) estudo sobre transmissão de imagens na forma de “streaming” geradas por webcam móveis remotamente para permitir uma adequada visualização dos experimentos; (iii) estudo sobre uma linguagem amigável e icônica de programação (vide Meta 3). A figura 1 ilustra esquematicamente a proposta.

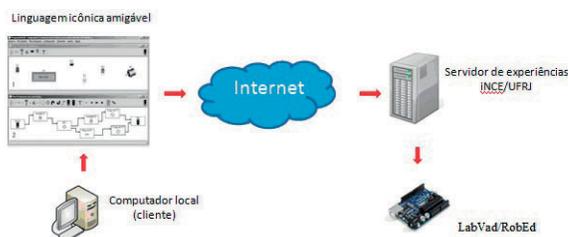


Figura 1 – Esquema de acesso remoto ao ambiente LabVad/Arduino

### Meta5: Avaliação sistêmica da intervenção nas escolas parceiras

A intervenção do Projeto UCA na CUCA nas escolas não pode ser analisada de forma independente do que ocorre dentro e fora das salas de aulas nestas escolas como um todo. Assim, faz parte da nossa proposta empreender uma **Avaliação sistêmica do ecossistema da escola, envolvendo todos os partícipes do fazer escolar (alunos, professores, pais e responsáveis e gestores), realizada por agentes externos.**

O conceito de ecossistema escolar, no âmbito da presente proposta, seria um grau de adequação das percepções que os atores têm sobre o sistema que coabitam. O ecossistema escolar seria então o equilíbrio entre a visão, o imaginário, ou expectativas sobre o ambiente escolar das pessoas que são usuários finais (alunos, professores, pais e responsáveis e comunidade vicinal) e aqueles que cabem, por dever de ofício (autoridades educacionais, gestores, coordenadores), ofertar as condições necessárias para a realização das atividades e consecução dos objetivos da escola. Esse conceito passa então pela percepção corretas dos seus atores sobre a realidade. Esta pesquisa busca então identificar quais as variáveis educacionais importantes e qual a dependência de causa-efeito entre elas para determinar um bom equilíbrio no ecossistema escolar.

Este modelo de avaliação está sendo desenvolvido a partir de simulações feitas com a base de dados do SAEB (Prova Brasil de matemática e português, questionário do professor e do gestor) disponíveis no site do Inep. E, após sua validação, será aplicado a grupos amostrais equivalentes de escolas que se diferenciam apenas no aspecto de **ser/não ser** participante do projeto PROUCA.

## **5. Equipe e Portal do Projeto**

### ***Grupo GINAPE/UFRJ***

Fábio Ferrentini Sampaio, Ph.D – [ffs@nce.ufrj.br](mailto:ffs@nce.ufrj.br) / Marcos da Fonseca Elia, Ph.D. – [melia@nce.ufrj.br](mailto:melia@nce.ufrj.br) / Serafim Brandão, M.Sc. – [serafim@nce.ufrj.br](mailto:serafim@nce.ufrj.br) / Marcos de Castro Pinto, M.Sc. - [marcastp@gmail.com](mailto:marcastp@gmail.com) / Cesar Augusto Rangel Bastos, M.Sc. – [carbastos@uol.com.br](mailto:carbastos@uol.com.br) / Rafael Machado Alves, Mestrando PPGI/UFRJ – [rafamachadoalves@hotmail.com](mailto:rafamachadoalves@hotmail.com) / Armando Luiz Silva, Mestrando PPGI/UFRJ - [rj.armandoluiz@gmail.com](mailto:rj.armandoluiz@gmail.com) / Rodrigo Guedes Pereira Pinheiro, Mestrando PPGI/UFRJ

### ***Escolas parceiras***

As escolas-piloto do programa PROUCA, parceiras no projeto UCA na CUCA: Escola Centro Integrado de Educação Pública (CIEP 477) Professora Rosa da Conceição Guedes do Município e Colégio Estadual Affosina Mazzillo Teixeira Campos (CEAMTEC), ambas em Pirai – RJ; são o nosso locus laboratorial para realização das pesquisas de campo.

### ***Portal do Projeto***

[www.nce.ufrj.br/ginape/ucanacuca](http://www.nce.ufrj.br/ginape/ucanacuca)

## **6. Referências**

Ackermann E. “Piaget’s Constructivism, Papert’s Constructionism: What’s the difference ?”. Disponível em <[http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20\\_%20Papert.pdf](http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20_%20Papert.pdf)>. Acessado em Setembro de 2012

Andrade, P. F. e M. C. M. A. Lima, (1993) “Projeto EDUCOM”, Ministério da Educação e Desportos e Organização dos Estados Americanos. Brasília. 1ª. Ed.

Arduino. Disponível em < <http://www.arduino.cc> e <http://wiring.org.co/>>. Acessado em Fevereiro de 2012.

Lévy, P. (2000) "A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço". 3.ed. São Paulo: Loyola.

Miranda, L. C. (2006). RoboFácil: Especificação e Implementação de Artefatos de Hardware e Software de Baixo Custo para um Kit de Robótica Educacional — Rio de Janeiro: UFRJ. f.: II.

Monod J.(1979) "O Acaso e a necessidade" Publicações Europa-América, Portugal.

Morin E. (2000) "Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro". 10o. edição, Cortez Editora, UNESCO.

Piaget, J e Inhelder, B. (1970) "A Construção do Real na Criança". Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar. 360 p.

Piaget, J. (1974) "A Epistemologia Genética e a Pesquisa Psicológica". Rio de Janeiro: Freitas Bastos.

Pinto, M. C. (2011). Aplicação de arquitetura pedagógica em curso de robótica educacional. com hardware livre — Rio de Janeiro: UFRJ.158 f.: II.

Prigogine I. e Stengers I. I.(1984) "A Nova Aliança". Editora UnB, Brasília-DF.

Rogers, E. M. (1960). "Physics For The Inquiring Mind". Princeton University Press. ISBN 0-691-08016-X.

Schons, C., Primaz, E., Wirth, G. A. P. (2004). A Robótica Educativa na Instituição Escolar para alunos do Ensino Fundamental da disciplina de Língua Espanhola através das Novas Tecnologias de Aprendizagem. In *Anais do I Workshop de Computação da Região Sul*.

Shannon, C. e Weaver, W. (1949) "The Mathematical Theory of Communication", 7a. Edição-1978, Editora University of Illinois Press-USA,.

Vygotsky, L. S. (1984) "Formação Social da Mente". São Paulo, Ed Martins Fontes.

Vygotsky, L. S. (1993) "Pensamento e Linguagem". São Paulo, Editora Martins Fontes.

Zilli S. R.(2004) . "A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Prática". Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina.

# **PROUCA E O PROCESSO DE INCLUSÃO ESCOLAR E SOCIODIGITAL DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIAS**

*Lucila Maria Costi Santarosa<sup>1</sup>*

*Núcleo de Informática na Educação Especial (NIEE)*

*Faculdade de Educação- (FACED - PPGEDU)*

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)*

*Paulo da Gama, 110 - Prédio 12201*

*Editais CNPq/Capes/SEB-MEC N° 76/2010 – Projeto N° 550374/2011-6*

## **Abstract**

This study is an ongoing investigation by the team of NIEE / UFRGS, aiming to produce technological and methodological knowledge for the relationship between educational laptops and the process of school, digital and social inclusion of students with disabilities. It has been set up as a qualitative research, with exploratory and explanatory approaches, for which we have selected five Inclusive Schools UCA (RS) and all schools in the city of Tiradentes (MG).

## **Resumo**

Investigação em desenvolvimento, pela equipe do NIEE/UFRGS, com o objetivo de produzir saberes tecnológicos e metodológicos para a relação laptops educacionais e o processo de inclusão escolar, digital e social de alunos com deficiências. Configura-se como uma pesquisa qualitativa, exploratória e explicativa para a qual foram selecionadas cinco escolas Inclusivas/UCA (RS) e todas as escolas da cidade de Tiradentes (MG).

---

<sup>1</sup> lucila.santarosa@ufrgs.br

## 1. Introdução

A relação tecnologias digitais e escola assumiu, ao longo de seu histórico processo de implementação, uma configuração gerenciada pela grade de horário do Laboratório de Informática. Sob a lógica do *princípio da escassez* - poucos computadores para muitos alunos, uma interação regida por tempo de exposição reduzido, em média, há 50 minutos, uma ou duas vezes por semana – instituiu-se como o modelo para a construção da fluência digital no cenário educacional brasileiro. A lógica da escassez forjada pela grade de horário do Laboratório de Informática começa a ser rompida por meio do projeto “Um Computador por Aluno” (PROUCA), estabelecendo uma reengenharia no projeto de disseminação de tecnologias digitais, constituindo-se em um programa nacional diretamente vinculado à presidência do país.

A construção desse novo olhar para a inserção da tecnologia na escola aproxima-se da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, na medida em que essa coloca para o sistema educacional brasileiro o desafio de estruturar um processo educativo que seja capaz de educar a todos, inclusive alunos com deficiência. Contemporaneamente, a educação brasileira passa a ser desenhada, no âmbito escolar e tecnológico, sob o princípio de equidade para a rede pública de ensino.

A escola brasileira afirma-se como uma instituição de acolhimento da diferença e de ruptura com as ações educativas cerceadas pela rígida demarcação de tempos e espaços para a aprendizagem. A presença da diversidade humana e a mobilidade dos laptops educacionais imprimem no cenário escolar brasileiro, sustentadas por Políticas Públicas Nacionais, os conceitos de fluidez, flexibilidade, diferença, customização.

O foco da análise conduzida pelos pesquisadores NIEE/UFRGS assume como escopo de estudo a construção de conhecimento no emergente campo de saber que cerca a investigação da **acessibilidade tecnológica** e da **inclusão sociodigital** por meio da interface tecida na relação laptop educacional e alunos com deficiência. Estrutura-se, assim, uma pesquisa epistemologicamente apoiada na teoria sócio-histórica, conduzida por dois grandes questionamentos: (i) **Que movimentos são desencadeados pela mediação de laptops educacionais no contexto PROUCA para potencializar a inclusão sociodigital de sujeitos com deficiências?** (ii) **Os laptops educacionais utilizados no PROUCA apresentam uma interface acessível a sujeitos com deficiência?**

Metodologicamente, a investigação configura-se como uma pesquisa qualitativa de enfoque exploratório e explicativo, estruturada em duas etapas (Figura 1): a primeira fase, realizada na cidade de Tiradentes/MG (UCA/Total); a segunda fase, em escolas UCA/inclusivas, no RS. Como técnicas de coleta de dados, destacamos a observação direta, a análise documental, a realização de entrevistas semiestruturadas e a construção de dinâmicas de Grupos Focais. Para impulsionar um processo ainda mais

qualificado e contínuo de coleta e de registro de informações, em cada instituição que participa do universo de pesquisa modela-se a figura do **Agente de Observação**, docentes de classe inclusivas, mediadores de processo de aprendizagem junto a alunos com deficiência, e profissionais atuantes na Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) nas escolas UCA.

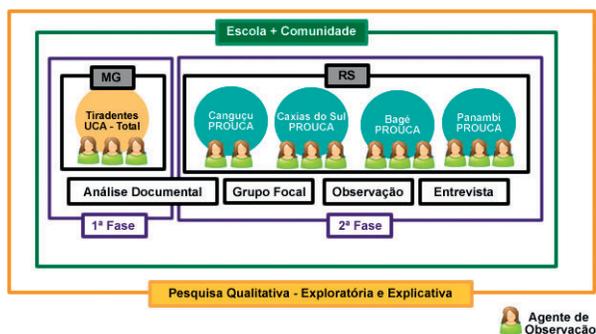


Figura 1 – Organograma da Metodologia de Pesquisa.

Ao resgatar-se o papel do **Agente de Observação**, destaca-se a indissociável relação professor/pesquisador, um movimento que busca qualificar, potencializar e otimizar o processo de coleta de dados. O docente que atua junto ao aluno com deficiência assume o papel de agente de observação, com a responsabilidade de executar uma análise de enfoque participante, uma escolha metodológica que se justifica por desencadear um processo de coleta de informações que: (1) supõe a interação pesquisador/pesquisado; (2) implica em saber escutar, ver, fazer uso de todos os sentidos para aprender aspectos relacionados à mediação técnica e pedagógica e à interação intra e interpessoal do aluno com deficiência; (3) estabelece uma rotina de pesquisa, promovendo uma coleta de informações mediante a manutenção de um diário de campo.

Entre todos os aspectos apontados para justificar a atuação do agente de observação no protocolo de pesquisa desenhado para este estudo, aponta-se para a possibilidade de minimizar a presença de um observador alheio à dinâmica da escola e, em especial da sala de aula e da SRM, o que, sem dúvida, pode provocar alterações no comportamento dos sujeitos foco de observação. A coleta de dados passa a operar em um cenário real para provocar um garimpar de dados que emergem na rotina das ações pedagógicas.

Visando qualificar o processo de mediação junto aos docentes que assumiram o papel de agentes de observação, o projeto de pesquisa foi também organizado em

uma interface digital<sup>2</sup> objetivando tecer uma rede virtual de pesquisadores, exclusivo para a equipe.



Figura 2 – Ambiente Virtual para a interação entre a equipe de pesquisadores no processo de coleta de dados.

Essa estratégia metodológica forja um contexto prolongado e sistematizado para a coleta de dados, permitindo protocolar observações mais aprofundadas e integradas ao cenário escolar, possibilitando uma maior compreensão da evolução dos processos de mediação e de interação promovidos pelos laptops educacionais.

## 2. PROUCA e Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva: Ações Governamentais em Discussão

O Programa de Educação Inclusiva emerge como o propósito de romper com a histórica configuração do processo de escolarização refratária a todos os indivíduos considerados fora dos padrões de normalidade. As Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica determina,

“Os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizarem-se para o atendimento dos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos. (BRASIL, 2008).”

A presença da diversidade humana no tempo e no espaço da escola regular tem sua garantia fixada em lei. Entretanto, a presença da diversidade humana no cenário educacional impõe dificuldades para a ação educativa, uma vez que, mais do que gerar conflitos e percepções equivocadas, a diferença revela aspectos incomensuráveis

<sup>2</sup> Endereço de acesso ao ambiente virtual de pesquisa - Eduquito - para o Projeto PROUCA (MG e RS) ([http://www.niee2.ufrgs.br/eduquito/cursos/aplic/agenda/agenda.php?&cod\\_curso=93&cod\\_ferramenta=1](http://www.niee2.ufrgs.br/eduquito/cursos/aplic/agenda/agenda.php?&cod_curso=93&cod_ferramenta=1))

que extrapolam os limites da linguagem e fogem à capacidade de compreensão do discurso pedagógico e psicológico contemporâneos.

A acessibilidade, a navegabilidade e a usabilidade de tecnologias computacionais implementadas sob a tutela da supremacia de recursos sonoros e imagéticos podem promover formas restritivas de acesso a espaços para a mediação sociocognitiva. O processo educativo ao ser tecido pelo conceito da diferença aponta, na mesma medida, para a necessidade de se problematizar as tecnologias digitais disponibilizadas à escola pública. Nesse sentido, é importante colocar como aspecto a ser observado quando da tomada de decisão para a compra de laptops educacionais, tecnologias que possam operar como interfaces para a concretização da inclusão sociodigital para todos, inclusive para o público-alvo da Educação Especial.

Políticas governamentais que almejam reinventar um projeto educacional na busca da inclusão digital e da equidade escolar e social precisam estar ajustadas à lógica da contemporânea configuração que emerge do reconhecimento da diversidade humana na multiplicidade de suas interfaces: física, social, cultural, econômica, entre tantas outras. As possibilidades de processos de desenvolvimento humano, quando associados às tecnologias educacionais digitais e às ajudas técnicas são, indiscutivelmente, aspectos que não podem e não devem ser desconsiderados à medida que um programa da dimensão do PROUCA passa a ser desenhado em um país como o Brasil, marcado pela diversidade econômica, social e cultural.

### ***2.1 Mobilidade, conectividade, equidade, customização, acessibilidade: a possibilidade de conquista da equidade digital, escolar e social***

A inserção dos laptops educacionais nas escolas públicas brasileiras justifica-se, indiscutivelmente, por permitir que o professor potencialize a construção de práticas de inclusão superando a rigidez e a escassez que caracteriza o modelo de inserção do computador nas instituições educacionais. Ao romper com o “mapa escolar” que projeta o Laboratório de Informática como “o lugar da tecnologia” na escola, faz-se um verdadeiro “espraizar da tecnologia”, colocando o computador nas mãos de um dos atores do cenário escolar, o aluno, transformando, em paralelo, a sala de aula em um efetivo e promissor tempo e espaço de inclusão digital, escolar e social.

O movimento de deslocamento da tecnologia para a casa do aluno amplia de forma inquestionável o acesso às tecnologias de informação e de comunicação para uma parcela populacional alijada de significativos processos formação humana. Ao colocar a tecnologia em poder dos alunos, potencializa-se e otimiza-se o recurso financeiro investido na compra do laptop educacional, pois é possível superar a ociosidade e a subutilização da tecnologia, uma vez que, além de permitir o acesso no horário escolar, uma comunidade passa a valer-se do potencial de inserção social associado ao

uso das ferramentas digitais de comunicação e de informação. A escola conquista um instrumento para exercer uma importante função social, possibilitar que práticas de formação sejam edificadas no contexto sociocultural em que está inserida.

Os pressupostos que estruturam a configuração técnica e pedagógica dos laptops educacionais devem responder a princípios que são centrais para a concretização de práticas de inclusão no tempo e no espaço escolar e social:

- **Mobilidade:** Conceito que permite romper com a configuração do Laboratório de Informática, como o lugar da tecnologia na escola, oportunizando, também, que o processo de aprendizagem se estabeleça para além dos muros da escola. No PROUCA, ao colocar como diferencial a possibilidade de deslocamento dos laptops educacionais para casa do aluno, potencializa-se o processo de inclusão digital no contexto familiar e comunitário. Para alunos com especificidades motoras e sensoriais, a continuidade na utilização das tecnologias de informação e comunicação pode viabilizar a sistematização e a consolidação de práticas de interação social mediadas na escola pelas Tecnologias Assistivas.
- **Conectividade:** O laptop educacional, ao dispor uma interface de comunicação de rede sem fio, concretiza o princípio da mobilidade na capacidade de promover uma comunicação eficiente e abrangente, tanto na escola como na comunidade. Alunos com deficiência na área da linguagem, pelo uso sistematizado de vocalizadores e de pranchas digitais de comunicação, podem desenvolver estruturas mentais, fundamentais para alavancar o desenvolvimento cognitivo.
- **Pertencimento:** Ao dar ao aluno o direito de ter “o seu computador”, forja-se um sentimento de pertencimento, condição essencial para tecer produtivas relações sociais. Na sala de aula, os laptops educacionais nas mãos dos alunos estabelecem uma origem comum que une indivíduos diferentes, permitindo o reconhecimento mútuo, mas também possibilitando respeito às diferenças individuais.
- **Customização:** Ao possibilitar processo de customização - o registro do nome, os adesivos coloridos colados na interface externa dos laptops educacionais -, mas também para o atendimento de especificidades sensoriais e motoras, potencializa-se o sentimento de pertencimento. É a oportunidade da customização que garante ao aluno com deficiência o respeito a suas especificidades, permitindo que a heterogeneidade que marca a diversidade humana seja lida como vantagem, e não prejuízo, um deslocamento que se efetiva quando a tecnologia produz uma interface que permite a mediação e a interação a todos os alunos, mesmo na homogeneidade das estratégias educativas desenvolvidas na sala de aula.

- **Equidade:** Esse é o princípio que sustenta a ação dos conceitos anteriores e emerge da disposição de contextos socioculturais reconhecerem o direito de participação de todos. A equidade operacionaliza-se para a diversidade humana pela compensação da desvantagem que a deficiência impõe por meio da conquista de acessibilidade às ferramentas culturais produzidas pela humanidade ao longo de sua história.

O direito de acesso às ferramentas culturais deve ser uma possibilidade para todos os alunos das escolas participantes do Programa PROUCA. A relevância desse direito é claramente expressa nos requisitos mínimos estabelecidos no processo de licitação para a aquisição dos laptops educacionais:

**Acessibilidade** - Deverão ser observados aspectos de acessibilidade, permitindo a adaptação ou instalação de recursos (softwares e periféricos) que garantam e facilitem o uso por portadores de deficiência, de modo a estar em conformidade com o Decreto 5.296 de 02/12/2004, de regulamentação das leis que tratam da acessibilidade.

Discutir a acessibilidade digital, como problematizam Conforto e Santarosa (2003), não se restringe à transposição de barreiras arquitetônicas e/ou tecnológicas, mas sim à remoção dos obstáculos para edificar processos socioculturais que podem efetivamente melhorar as condições e a qualidade de vida para a diversidade humana. A garantia de acesso às tecnologias digitais de informação e de comunicação a um número cada vez maior de usuários, democratiza a possibilidade de interação no universo das redes digitais e, por isso, estimula e qualifica as práticas de Educação Inclusiva. A acessibilidade digital consiste em: (1) garantir que pessoas, independente de características sensoriais e cognitivas, possam perceber, compreender, navegar e interagir com tecnologias digitais de informação e de comunicação; (2) permitir a utilização de sistemas computacionais consorciados às Tecnologias Assistivas; (3) disponibilizar ferramentas para o protagonismo e a autoria individual e coletiva para a diversidade humana.

Os recursos tecnológicos ofertados à escola devem garantir o acesso e a interação para todos os alunos, com e sem deficiência. Para analisar a acessibilidade dos laptops educacionais, elegemos como critérios de verificação os quatro princípios traçados pela W3C<sup>3</sup>/WCAG 2.0 (2009): *Perceptível* - as informações e os componentes da interface devem ser percebidos pelos interagentes; *Operável* - os componentes de interface do

---

<sup>3</sup> W3C – O World Wide Web Consortium (W3C) é um grupo internacional responsável por desenvolver padrões a serem adotados na web, sendo a Web Accessibility Initiative (WAI) a parte da W3C responsável pelas ações no sentido de prover a acessibilidade.

usuário e a navegação devem ser operáveis; *Compreensível*– a informação e a operação da interface devem possibilitar sua apropriação e interpretação pelo usuário; *Robusto* – o recurso tecnológico deve ser consistente o suficiente para poder ser interpretado de forma concisa por diversos agentes do usuário, incluindo as tecnologias assistivas.

Os laptops educacionais disponibilizados pela ação governamental PROUCA ainda não tratam adequadamente a questão da acessibilidade e da ergonomia acessível. A análise dos dados que começam a emergir nas comunidades escolares que compõem o *locus* desta investigação tem revelado uma carência de estudos para avaliar a acessibilidade e a usabilidade dos recursos tecnológicos, o que atesta a relevância do objeto de pesquisa assumido pela equipe do NIEE/UFRGS na condução da investigação junto ao PROUCA.

### 3. Resultados Iniciais

Processos de verificação da acessibilidade e da usabilidade dos laptops educacionais ofertados pelo PROUCA revelaram pontos de fragilidade para a concretização da política de inclusão sociodigital, escolar e social para o público-alvo da Educação Especial. Quanto à acessibilidade tecnológica, aspectos que dificultam a interação: (1) Tamanho reduzido da tela, o que impossibilita e/ou dificulta a utilização dos laptops educacionais por usuários com limitações visuais e motoras; (2) Teclado sem espaçamento entre teclas, desconsidera especificidades etárias, o que dificulta ou desestimula seu uso para alunos da Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental, como também para usuários com limitações motoras; (3) Uso prolongado do mouse no formato *touchpad*, fator que pode ocasionar fadiga muscular e um desestímulo ao uso do laptop; (4) Memória de apenas 4GB; (5) Não apresenta saída VGA, o que impossibilita o consorciamento de monitor maior ou projetor multimídia; (6) Sistema operacional *Metasys* que não apresenta pacote consistente de acessibilidade, como também não apresenta suporte para a instalação de ajudas técnicas.

Ao analisar os movimentos de inclusão social e digital evidenciados na aproximação dos laptops educacionais e de alunos com deficiência, apontamos para a relevância dos princípios assumidos na condução dessa investigação. A fragilidade da formação docente no âmbito do atendimento do público-alvo da Educação Especial e a incipiente fluência digital dos professores são minimizadas quando a tecnologia é disponibilizada para o aluno. Por meio da mediação proporcionada pelo laptop educacional, processos de autonomia e de protagonismo do aluno com deficiência são efetivamente impulsionados.

Entre os dados que começam a emergir da pesquisa, sintetizamos alguns desses movimentos: (1) o aluno com dislexia<sup>4</sup> conquista um *feedback* imediato relacionado a problemas de grafia com o uso do corretor automático do editor de texto, que, pelo encurtamento do tempo de mediação do professor, potencializa o processo de aprendizagem; (2) o aluno com Síndrome de Irlen<sup>5</sup> busca adaptações de contraste do laptop, um processo de customização que permite que o estudante com deficiência conquiste o sentido de pertencimento, porque, ao dispensar as folhas *overlays* para a leitura de material impresso, fato que gera certo desconforto e constrangimento ao educando por demarcar sua deficiência junto ao grupo. Esse aluno com a inserção do laptop educacional passa a realizar as atividades de leitura e de escrita utilizando os mesmos recursos que os demais colegas, o que ameniza a diferença, gerando um contexto de igualdade de condições no uso e exploração dos mesmos recursos de mediação para promoção da aprendizagem; (3) para aluno com baixa visão, a professora busca recursos no Laboratório de Informática, como o monitor com a tela maior e possibilidade de ampliação dos caracteres, oportunizando a inserção desse estudante na atividade proposta aos demais colegas, imprimindo o sentido de pertencimento; (4) o aluno com déficit cognitivo foi fortemente beneficiado com o uso dos laptops educacionais, já que o fator motivacional naturalmente associado ao uso da tecnologia é potencializado com a ampliação do tempo de interação aluno-tecnologia, fazendo com que atividades, que anteriormente provocavam sono e desligamento, passassem a despertar o interesse e o desejo de aprender a aprender. Esse movimento é inegável, pois, mesmo evidenciando problemas de acessibilidade e de usabilidade, o laptop educacional opera como um elemento motivador, permitindo que o aluno com deficiência seja colocado como um sujeito ativo no processo de aprendizagem. Isso tem oportunizado o compartilhamento das descobertas individuais entre todos, evidenciando a construção de um coletivo inteligente.

#### 4. Conclusões Parciais

A força motriz desta ação investigatória está no desejo de fazer conversar duas importantes ações governamentais que passam a estruturar o cenário educacional brasileiro para, assim, produzir saberes tecnológicos e pedagógicos para que esses possam subsidiar a tomada de decisão em Políticas Públicas neste âmbito. A concretização da **inclusão digital** somente será possível se a configuração do processo de escolarização inclusivo for considerada. Os resultados iniciais ressaltam a positividade do

<sup>4</sup> Dislexia é um transtorno na área da linguagem que pode expressar-se como uma dificuldade de aprendizado na leitura, soletração e escrita. É identificada na criança quando em processo de escolarização, sendo essa uma das causas apontadas para a evasão escolar ou múltiplas repetências e do “analfabetismo funcional”.

<sup>5</sup> Síndrome se caracteriza como um distúrbio que causada uma maior sensibilidade a determinados comprimentos de ondas de luz espectral visível ao olho humano.

uso dos laptops por alunos com deficiência, principalmente quando a tecnologia abre possibilidades de customização e de adaptação das interfaces de mediação técnica e pedagógica, movimentos fundamentais para o atendimento às fragilidades físicas, sensoriais e cognitivas de estudantes em escolas públicas brasileiras.

Reconhecer e valorizar a diversidade humana são movimentos que o PROUCA começa a concretizar pela superação da **lógica da escassez e da rigidez** do Laboratório de Informática, permitindo que práticas educativas mediadas pelo laptop educacional possam expressar os princípios que sustentam este projeto de investigação conduzido pela equipe do NIEE/UFRGS: **mobilidade, conectividade, pertencimento, customização, equidade**.

## 5. Equipe do Projeto

Pesquisadora: Débora Conforto

Alunas de Pós Graduação: Fernanda Chagas Schneider; Melânia de Melo Casarin

Aluno de Graduação: Renan Pigato da Silva

Agentes de Observação:

- Escolas UCA/RS: Ângela Mara Carminatti Polidoro; Cátia Koler Buttow; Cimone Aorea Dall Agnol; Eva Cristiane Bastos de Lemos; Franciele Zugel da Silva; Helena Sloczinsk; Ivanise Lucas de Brito; Leila Kramer Vieira; Leonice Elci Rehfeld Nuglisch; Simone Kick; Teresinha Ilda de Araújo.
- Escolas UCA/Tiradentes: Daniela Ferreira; Genoveva Aparecida da Costa; Sandra Maria da Silva Carvalho

## 6. Referências

BRASIL (2008). Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, Brasília 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducspecial.pdf>. Acessado em 10/11/2010

CONFORTO, D. ; SANTAROSA, L. M. C. (2003) . Accessibility: Discussing Human-Computer Interaction on the Web. In: Martin Llamas Nistal; Manuel Fernandez Iglesias; Luis Anido Rifon. (Org.). Computers and Education: Towards a Lifelong Learning Society. Espanha: Kluwer Academic Publisher, 2003.

W3C. (2009) Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0. Disponível em: <http://www.ilearn.com.br/TR/WCAG20/>. Acesso em 09 de maio de 2009.

SANTAROSA, LMC e outros (2011). PROUCA e o processo de inclusão sociodigital de sujeitos com necessidades especiais PNE. Projeto de Pesquisa com apoio do CNPQ (2011-2013)

# **AULAS CONECTADAS? AS PRÁTICAS CURRICULARES NO PROGRAMA UM COMPUTADOR POR ALUNO (PROUCA)**

*Geovana Mendonça Lunardi Mendes<sup>1</sup>*

*Universidade do Estado de Santa Catarina - Av. Madre Benvenuta, 2007 Florianópolis/SC  
Edital CNPq/Capes/SEED-MEC N° 76/2010*

## **Abstract**

*The purpose of this article is to investigate the forms of pedagogical appropriation of the One Laptop per Child Program in public schools in Santa Catarina State. It looks particularly at didactic-pedagogic elements that reveal the program's relationship with possible curricular innovations during teaching.*

## **Resumo**

*O artigo objetiva investigar as formas de apropriação pedagógica do Programa Um Computador por Aluno (PROUCA) em escolas públicas do estado de Santa Catarina, atentando para a problematização dos elementos didático-pedagógicos que revelam possíveis inovações curriculares durante os processos de ensino e de aprendizagem escolar.*

---

<sup>1</sup> geolunardi@gmail.com

## 1. Mudanças Curriculares e o PROUCA: Pistas Introdutórias

Nos últimos anos, por diferentes caminhos, os países tecnologicamente avançados ou em vias de desenvolvimento, têm lançado projetos ambiciosos de mudanças tecnológicas para as práticas escolares. Conforme afirma Sancho (2009, p. 2), primeiro como informática educativa, depois como Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), aplicadas à educação e hoje como e-learning, tais projetos e programas esperam um alto retorno em termos de melhorias do desempenho e aprendizagens dos alunos.

O Programa Um Computador por Aluno (PROUCA), lançado no Brasil na forma de lei (PROUCA, Lei 12.249, de 14.06.2010), é um dos exemplos de políticas e programas criados para esse fim. Como expresso no próprio documento do PROUCA, a implantação do uso de laptops, na situação “um para um”, tem como um dos principais objetivos “inserir os professores num contexto tecnológico visando impactar suas práticas docentes”.

Em diferentes contextos, como no caso da Argentina e dos Estados Unidos (Lunardi - Mendes, 2010), ações semelhantes têm sido desenvolvidas e levadas a cabo pelos governos. Identificamos as mesmas políticas sendo implantadas na Argentina, por exemplo, com o Programa Nacional *Una Computadora para cada Alumno*, presente dentro do Programa *Conectar Igualdad*.

Na medida em que os países avançam na implantação de tais políticas e programas, mudanças curriculares importantes são impostas a professores e alunos no cotidiano das escolas. Estudar o movimento ocasionado por tais proposições torna-se um objeto premente e é nesse quadro que se inserem os resultados parciais de pesquisas vinculadas ao projeto de pesquisa “Aulas Conectadas: Mudanças curriculares e aprendizagem colaborativa entre as escolas do Programa um computador por aluno (PROUCA) em Santa Catarina”.

Atendendo a uma chamada de financiamento específica, lançada para estudar e contribuir com os objetivos do PROUCA, a pesquisa iniciou-se em outubro de 2011. Durante o primeiro semestre de investigação, realizamos um levantamento exploratório da situação do programa em Santa Catarina, fazendo estudos documentais e estabelecendo quatro escolas para aprofundamento do estudo, tendo como foco os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Os resultados apresentados, no limite deste texto, dizem respeito às análises parciais construídas após esse primeiro momento da investigação.

Acompanhando Artopoulos (2010), entendemos que a tecnologia por si só não se constitui em um suporte para a escola, o que se configura aqui como uma primeira problematização envolvendo a questão das mudanças curriculares a partir da inserção de tecnologias da informação e comunicação nas escolas. A inovação tecnológica é um processo que se desenvolve fora da escola e por isso responde a lógicas distintas

das lógicas escolares; de início ela já se daria revestida de desafios desde sua inserção nesse espaço. Ademais, partindo de trabalhos já desenvolvidos que tratam de mudanças curriculares (Sossai; Lunardi - Mendes & Pacheco, 2009), entendemos que os arranjos curriculares nacionais nos quais se inserem as novas tecnologias educacionais no cotidiano escolar, imaginariamente, cumprem a função de “atualização” do currículo escolar.

Ao que tudo indica, a necessidade de adequação das práticas escolares aos desafios descortinados pela contemporaneidade tem sido uma preocupação constante de políticas curriculares prescritas pelas mais diversas esferas governamentais. Em nosso entendimento, tal movimento pode ser identificado como uma tentativa de mudar o contexto escolar tomando como premissa a disponibilização de tecnologias da informação e comunicação para as escolas.

Dessa perspectiva, cada aparato tecnológico que adentra ao universo escolar, carrega, em si, as características necessárias para “globalizar” e “mundializar” o currículo. É como se estivéssemos diante de objetos mágico-religiosos, cuja força fetichista seria alimentada por um sistema de crença antitético no qual a escola figura como *coisa* e as tecnologias da informação e comunicação como *corpos* dotados da força vital habilitados a impulsionar desejadas mudanças. Como afirma Sancho (2009), parece que estamos diante de uma espécie de “cavalo de Tróia”: uma visagem turva enevoada por certo determinismo pedagógico que advoga a expansão da oferta de tecnologias digitais no contexto escolar para garantir as necessárias transformações nas práticas e no currículo escolar. Assim, configura-se uma espécie de apologia ao mundo da informática, pela qual o computador – enquanto ícone da tecnologia – se transmuta em um objeto de adoração e de promoção de melhorias nos fazeres da cultura escolar.

De outro modo, a ideia de construir aulas conectadas às demandas contemporâneas ou às formas atuais de produção do conhecimento, no entanto, exige da escola a construção não só de novas práticas, mas também de uma atualização ou ressignificação das concepções de tempo, espaço e de conhecimento.

Desse modo, a inserção dos computadores, assim como qualquer inserção que se queira operar no cotidiano escolar, precisa necessariamente estar associada a uma reflexão crítica sobre os principais fundamentos do currículo e a alterações nos contornos e desenhos de formação docente.

Dussel e Southwell (2010, p. 26) debruçam-se sobre essa questão quando analisam a dificuldade dos docentes em cumprir com esse imperativo atual de “conectarem-se”. Descreve, por exemplo, que uma excelente professora de literatura, expunha que os computadores estavam “tomando o tempo em sala de aula, daquilo que era verdadeiramente importante, perguntava a professora: “Y yo? Cuándo enseño?”.

Essa idéia de que o conhecimento a ser ensinado está em outro lugar e não pode ser produzido e conectado pelo computador é realmente muito freqüente no

imaginário docente. Em contrapartida, o uso limitado desse instrumento, para buscar conceitos ultrapassados, superficiais ou incorretos, também tem sido uma armadilha muito presente.

Neste sentido, parece que a inserção de novas tecnologias em si não garante melhorias na qualidade de ensino apesar das demandas sociais e das novas possibilidades que oferecem. A exemplo de outros artefatos, os laptops, bem como a Internet, podem estar sendo usados para os mesmos fins de uma proposta de ensino pautada no desenho disciplinar. Percebemos que as práticas curriculares vigentes na escola estão amparadas em premissas disciplinares e no cumprimento do conteúdo prescrito, ainda que com a inserção de uma tecnologia que oportunize outras formas de acesso a informações. Outra menção recorrente detectada relaciona-se à preocupação explícita dos docentes em afirmar que o conteúdo da grade curricular foi cumprido ou que o currículo não mudou.

No fundo, a possibilidade de dispor de um enorme arquivo de cultura, como nunca antes disponível, e também a possibilidade de participar de processos de construção coletiva de conhecimento, evidenciam a necessidade curricular de discutir a própria validade do conhecimento escolar que está sendo ensinado e, além disso, torna urgente o trabalho da escola com o que Young (2007) chama de conhecimento poderoso, ou seja, um conhecimento de qualidade científica muitas vezes inacessível em outros ambientes por crianças que vivem em condições sociais desfavorecidas.

Neste cenário desdobraram-se para esta pesquisa diferentes questões que, resumidamente, podem ser expressas no âmbito deste texto na seguinte enunciação: Como “curricularmente” os professores inseriram os laptops no processo de ensino e aprendizagem?

Diante desta preocupação, com o processo de investigação empreendido, esperamos contribuir para a reflexão e a edificação de diferentes formas de encarar o PROUCA, e, muito especialmente, para o descortinar de práticas pedagógicas que criem, inventem e difundam concepções de educação e de currículo inovadoras nas escolas públicas de Santa Catarina.

## **2. O PROUCA no Brasil e em Santa Catarina**

O Programa “Um Computador por Aluno” instituído no Brasil sob a Lei Nº 12.249 de 14 de junho de 2010, conforme já mencionamos, é uma adaptação do Projeto idealizado pelo pesquisador norte americano Nicholas Negroponte, sendo denominado como “Um laptop para cada criança”.

A apresentação do Projeto ocorreu em 2005 no Fórum de Davos, pelo qual o principal objetivo era garantir o direito de cada criança ter um computador, assegurando o acesso à tecnologia para a infância mais pobre. Na dimensão educacional, eram

ambicionadas a inclusão digital e a melhoria da qualidade da educação e, atrelado a isso, era visado o desenvolvimento da indústria tecnológica no Brasil.

O PROUCA foi subdividido em duas fases na implementação, sendo uma de experimentação, na qual os computadores foram doados por três empresas privadas distintas e entregues a cinco escolas públicas diferentes, nas seguintes cidades: São Paulo/SP, Porto Alegre/RS, Palmas/TO, Pirai/RJ e Brasília/DF.

Posteriormente, foram encaminhados 150 mil laptops para 300 escolas públicas e foram ofertadas formações para os educadores através do e-ProInfo - Programa Nacional de Tecnologia Educacional.

Implantado em 11 escolas de diferentes regiões, o início do PROUCA em Santa Catarina remonta ao ano de 2010. No final de setembro e ao longo dos meses de outubro e novembro de 2010, os laptops passaram, de fato, a ser distribuídos para as escolas de Santa Catarina que aderiram ao PROUCA. Em meio a atribulações de toda ordem, no final desse ano o saldo era o seguinte: de um total de onze, três escolas ainda nem tinham começado a usar os laptops e apenas cinco delas possuíam a “rede UCA funcionando” (Cerny & Ramos, 2012). Nessa mesma direção, ainda pesaram algumas dificuldades técnicas, como “os problemas no acesso à internet”.

Objetivando investigar mais detalhadamente esse processo, optamos por realizar a investigação em 4 escolas desse grupo. Além da análise documental, utilizamo-nos de observação em sala de aula e entrevista dos gestores e professores envolvidos neste processo. Em especial, no espaço deste texto teceremos algumas reflexões sobre o processo de recontextualização dessa política por professores e alunos, no contexto de suas práticas.

### **3. “Aulas Conectadas”? Com Quais Práticas Curriculares nos Deparamos?**

No trabalho de análise das observações em campo que realizamos, tomamos como uma importante referência as propostas teórico-metodológicas de Basil Bernstein e Stephen Ball.

Bernstein (1996), em seus trabalhos, nos ajuda a entender o discurso orientador das práticas e também as práticas que forjam o discurso. Em sua pesquisa, aponta como o discurso pedagógico é produzido e reproduzido. Segundo o autor, o discurso pedagógico é constituído envolvendo um momento de produção do discurso, onde se destacam os campos internacionais e o campo do estado, a recontextualização do discurso, englobando o campo da recontextualização oficial e o da recontextualização pedagógica. Por fim, acontece o momento da reprodução do discurso, a partir das práticas de socialização primárias e secundárias.

Ao analisar os princípios que determinam a gramática interna do discurso, nos momentos de sua geração e recontextualização, e os princípios que regulam a realização

desta gramática no discurso pedagógico, na prática pedagógica oficial, Bernstein aponta, entre outras coisas, que o discurso pedagógico produzido pelas práticas curriculares cotidianas, não pode se circunscrever a análise desse cotidiano. Como afirma:

O discurso pedagógico é constituído pela interação entre, pelo menos, três campos. Esses campos supõem posições, agentes e agências específicas a cada um deles e são o resultado de uma classificação relativamente forte (isolamento) entre produtores e reprodutores do discurso. Essa separação, esse isolamento, essa especialização exigem o desenvolvimento de campos recontextualizadores e suas arenas de posições. A especialização de posições, agentes e agências relativamente a cada campo não significa, de modo algum, a influência do campo recontextualizador sobre o campo da produção do conhecimento. Esses campos, internos a construção do discurso pedagógico oficial são eles próprios constrangidos pelos campos econômico e de controle simbólico e aqueles campos internos, por sua vez regulam esses últimos. O estado, através de suas várias agências pedagógicas, incluindo seu conjunto de inspetores, procedimentos de avaliação, controle do foco e do financiamento da pesquisa, comitês de consultores, cria o campo recontextualizador oficial. A dependência/independência crucial é aquela entre o campo recontextualizador oficial e o campo recontextualizador pedagógico. A construção do discurso pedagógico cria uma arena de luta que pode, em princípio, criar interações que vão do campo recontextualizador oficial para a interface recontextualizadora entre a escola e suas comunidades. (Bernstein, 1996, p.292)

Seu trabalho, assim como o de outros autores, demonstra que as relações de poder e de controle instituídas no universo escolar que tendem a reproduzir as desigualdades sociais exteriores a escola, não decorrem de uma transferência direta, da realidade social (Bernstein, 1996). É resultado de um articulado e meticuloso processo de recontextualização de discursos, de produção de práticas e saberes, guiada por princípios ordenadores.

Numa outra perspectiva, mas apontando as potencialidades da prática, Ball (2009), salienta que todos os atores transformam os textos em prática. É o processo denominado de *enactment* (atuação ou encenação), como pontua Ball:

[...] a pessoa que põe em prática as políticas tem que converter/ transformar essas duas modalidades, entre a modalidade da palavra escrita e a da ação, e isto é algo difícil e desafiador de se fazer. E o que isto envolve é um processo de *atuação*, a efetivação da política na prática e através da prática. É quase como uma peça teatral. Temos as palavras do texto da peça, mas a realidade da peça apenas toma vida

quando alguém as representa. E este é um processo de interpretação e criatividade (MAINARDES & MARCONDES, 2009, p. 305).

Tanto a perspectiva de Ball como de Bersntein nos foram muito operacionais, uma vez que entendemos o papel ativo que professores e alunos têm na construção de suas práticas e, nesse sentido, na significação e ressignificação das políticas. No caso do PROUCA, o que vimos na observação das aulas foi a modificação e a construção de alternativas que, certamente, no plano teórico não haviam sido pensadas.

Professores e alunos, a partir das condições objetivas dadas em sala de aula, operam a política, tornando-a um objeto sempre contingente, ou seja, dependente do seu contexto de execução. Focalizando, especificamente, nas práticas curriculares, podemos apontar alguns indícios de mudanças curriculares significativos. Destacam-se questões relativas ao tempo e ao espaço curricular de alguns conteúdos.

Sobre o tempo, o que se percebeu foram tentativas de modificação na lógica de fracionamento (Bersntein, 1996) tão características do modelo curricular disciplinar. O acesso on-line a diferentes formas de pesquisa e acesso ao conhecimento, permitem níveis de aprofundamento diferente daquele que o professor acha “adequado”. Diante de uma temática, os alunos “transgridem” as fontes de consulta sugerida pelos professores, trazendo para a discussão uma maior verticalização das informações que, na maioria das vezes, não são aquelas estabelecidas pelo currículo escolar.

Tal situação, em alguns casos, pode-se observar, “apavora” os professores. O que fazer? Não aprofundar o conteúdo? Dizer que é de outro nível de ensino? Outra série? Diante dessas situações, identificamos que ainda falta ao professor um maior trãnsito científico sobre os saberes a serem ensinados, possibilitando mediações mais adequadas, especialmente no que tange aos anos iniciais, que foram objeto de nossa observação.

Ainda neste aspecto, os professores apontam - e pode-se observar isso -, que o tempo dispendido para o trabalho com um determinado conteúdo modificou-se. Os laptops trouxeram maior agilidade e rapidez no tempo destinado às temáticas. “A aula flui mais rapidamente”, é o que observam os professores, considerando justamente também a agilidade dos alunos.

No entanto, paralelamente a isso, existe uma enorme lentidão se a estrutura material (computadores carregados, internet, tomadas, etc.) não estiver adequada. Além disso, observamos, especificamente nos Anos Iniciais, um trabalho concomitante em sala de aula, do que podemos chamar de “alfabetização digital” (Meyrowitz, 2001). Questões como: como faço letra maiúscula? Como coloco o acento? Como salvo o arquivo? Dentre outras questões, tornaram-se “conteúdos” cotidianos e emergenciais das salas de aula.

Neste panorama, talvez a maior mudança, ainda que não explorada em toda sua potencialidade tem sido o protagonismo dos alunos na definição das escolhas curriculares. O laptop trouxe para as crianças uma possibilidade de “escolha”, ainda que seja pela “transgressão” de como usar o tempo em sala de aula.

O espaço para o jogo, seja ele de livre escolha, ou direcionado pelos blogs sugeridos pelos professores, é um belo exemplo disso. Observamos situações em que os alunos rapidamente jogam o jogo sugerido pela professora e depois mudam para jogos unicamente de entretenimento.

Tais situações revelam, o poder de escolha e de transgressão que os computadores podem promover e que ainda precisam ser melhor explorados pela escola.

Ainda falta muito para conseguirmos produzir aulas conectadas, conforme aponta Dussel Southwell (2010), mas o mais importante é que alunos e professores seguem tentando.

Aulas conectadas no son aulas que solo se comunican por las pantallas. Al revés, son aulas que pondrán las pantallas al servicio de aprender y enseñar, y también al servicio de armar proyectos personales e colectivos. Son aulas donde se enseña a trabajar com lãs nuevas tecnologias com ganas de explorar y aprender, y también com una distancia critica que ayuda a entender mejor los limites de esas nuevas tecnologias. (Dussel e Southwell, 2010, p. 28)

#### **4. Página do Projeto**

Mais informações do projeto em nosso blog: <http://aulasconectadas-sc.blogspot.com.br/>

#### **5. Escolas Parceiras**

Centro de Educação Adolfo Hedel (Agrolândia), Colégio de Aplicação (Florianópolis), Escola de Ensino Básico São Tarcísio (São Bonifácio/SC), Escola de Ensino Fundamental Padre. Theodoro Becker (Brusque),

#### **6. Equipe do Projeto**

Equipe participante do projeto: Geovana Mendonça Lunardi Mendes, Fernando César Sossai, Gabriele Mendes da Silva, Luani Liz de Souza, James Mota Esteves, Eliana Scremin Menegaz, Bruna Carolina Simentkowski, Raquel Andrade Sasso.

## 7. Referências

Artopoulos, A. (2010). De La computadora florero al celu-bot. In: Kozak, D. (org.). *Escuela y TICs: Los caminos de La Innovación*. Buenos Aires: Lugar Editorial.

Bernstein, B. (1996). *A estruturação do discurso pedagógico: classe, código e controle*. 4a ed. Petrópolis: Vozes.

Brasil. (2010). Ministério da Educação. *Programa Um Computador por Aluno – PROUCA. Lei 12.249, de 14.06.2010*, <http://www.uca.gov.br/>.

Cerny, R. Z. & Ramos, E. M. F.(2012). Universidade Federal de Santa Catarina. *Relatório da Implantação do Projeto UCA em SC 2010/2011*. Florianópolis.

Dussel, I. & Southwell, M. (2010). Aulas conectadas. Los Saberes en la era digital. In: *El monitor de La educación*. N.26, 5 série.

Lunardi-Mendes; Sossai, Fernando Cesar & G. M. & Pacheco, J. A. (2009). Currículo e novas tecnologias em tempos de globalização. *Perspectiva* (UFSC).

Lunardi-Mendes, G. M.(2010.) *Políticas e práticas curriculares na inserção das TICs no ensino fundamental: análise de diferentes contextos* - Plano de Estudos de Estágio Pós-Doutoral. Florianópolis.

Mainardes, J. & Marcondes, M. I. (2009). Entrevista com Stephen J. Ball: um diálogo sobre justiça social, pesquisa e política educacional. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 30, n. 106, p. 303-318.

Meyrowitz, Joshua. As múltiplas alfabetizações midiáticas. *Revista FAMECOS*, Porto Alegre, nº. 15. 2001.

Sancho, J. M. (2009). Tecnologias digitais, formação de professores e contextos escolares: novos desafios, velhos problemas. Entrevista feita por: Lunardi-Mendes, G. M.; Correa, J. C. & B. M. K. In: Lunardi-Mendes, G. M. (Org.); B. M. K. (Org.). *Dossiê Revista Linhas: Educação, Comunicação e Tecnologia em debate*. 2. ed., v. 10, Florianópolis: UDESC.

Young, M. (2007). Para que servem as escolas? *Educação e Sociedade*, Rio de Janeiro, vol. 28, n. 1001, p. 1279-1282.

# **ALFABETIZAÇÃO DIGITAL PELO UCA: METODOLOGIA PARA UTILIZAÇÃO DE UM AMBIENTE INTERATIVO**

*Sergio Ferreira do Amaral<sup>1</sup>*

*Laboratório de Inovação Tecnológica Aplicada na Educação da Faculdade de Educação da UNICAMP  
Caixa Postal 6150 – Campinas – São Paulo – CEP: 13083-970  
Edital CNPq/Capes/SEEB - MEC Nº 76/2010 – Processo Nº 550363/2011*

## **Abstract**

*The project seeks to develop a methodology for using an interactive environment that will be integrated into the platform of the UCA classroom, aiming at the achievement of learning activities / teaching contextualized in educational content for digital literacy for students of 1st and 2nd year of elementary school .*

## **Resumo**

*O projeto procura desenvolver uma metodologia para a utilização de um ambiente interativo que será integrado a plataforma do UCA em sala de aula, objetivando o realização de atividades didáticas/pedagógicas contextualizadas em conteúdo educacional para alfabetização digital para alunos de 1º e 2º ano de ensino fundamental.*

---

<sup>1</sup> amaral@unicamp.br

## 1. Introdução

A entrada de UCA no cotidiano da escola é uma proposta inovadora. Contudo, essa experiência envolve uma nova concepção das funções docentes e dos alunos em sala aula. A apropriação das inovações técnico-pedagógica merece análise e acompanhamento, pois as novas tecnologias não são simples materiais de apoio em sala de aula, mas podem ser um importante componente capaz de trazer efetivas contribuições ao processo educativo.

Para a realização da pesquisa, além do suporte tecnológico dos pesquisadores da Fundação CPqD para a adequação do ambiente interativo, teremos também a participação dos grupos de pesquisa PRAXIS/LABMIDIA da Universidade Federal de Rondônia.

Para a realização da pesquisa contaremos com a participação de duas escolas públicas participantes do PROUCA uma localizada na cidade de Porto Velho – Estado de Rondônia e outra na cidade de Salesópolis – Estado de São Paulo, bem como a participação de cerca de 40 professores de várias regiões brasileiras que participam do Programa PROUCA.

A pesquisa procura responder como e de que forma podemos utilizar um ambiente interativo baseado em um software baseado no protocolo da Rede Interent pelo laptop UCA em um contexto de práticas em sala de aula direcionado a alfabetização digital para alunos de 1º e 2º ano do ensino fundamental.

No desenvolvimento do projeto objetiva estabelecer uma metodologia para a utilização do ambiente constituído pelo software mediatizado pelo laptop UCA.

Procuraremos oferecer um curso de capacitação inicial aos professores envolvidos, para a compreensão dos requisitos didáticos e pedagógicos do ambiente, assim como condições do desenvolvimento dos conteúdos didáticos a serem utilizados em sala de aula no processo de alfabetização.

É importante destacar que pretendemos apontar para uma proposta para a utilização do ambiente educacional desenvolvido e utilizado com o laptop UCA e também estabelecer uma metodologia para sua utilização no processo de alfabetização nas séries iniciais. Este recorte é necessário, devido ao pouco tempo – somente 12 meses, para avaliação do processo em sala de aula, o que remete para um conclusão parcial. Pretendemos dar continuidade a avaliação depois da finalização do projeto proposto.

Como resultado esperado, pretendemos apresentar um sistema de um ambiente interativo entregue com o UCA para práticas educacionais no processo de alfabetização para as séries iniciais do ensino fundamental. O sistema poderá ser utilizado por outras escolas que integram o PROUCA. Para contribuir para uma apropriação pedagógica do sistema será estabelecido uma metodologia da utilização do ambiente

interativo desenvolvido, bem como procedimentos para permitir a autoria do conteúdo preparado pelo próprio professor.

É previsto um curso de capacitação de aproximadamente 66 horas/aula visando a capacitação dos professores envolvidos. Este programa também poderá ser oferecido a outras escolas do PROUCA.

### **1.1. Problematização**

Como utilizar um ambiente interativo mediatizado pela tecnologia digital do UCA, para o desenvolvimento de atividades educacionais em sala de aula, contextualizada na alfabetização digital direcionada a alunos de 1º e 2º ano do ensino fundamental, levando-se em consideração a realidade social e cultural local.

## **2. Objetivo Geral**

Estabelecer uma metodologia didático/pedagógico para a utilização de um ambiente interativo constituído de um software de conversão em fala de textos com conteúdo educacional mediatizado pelo UCA.

### **2.1. Objetivo Específico**

Pretende-se desenvolver os seguintes objetivos específicos:

- a) Adequar um ambiente interativo a ser utilizado dentro do contexto do PROUCA, para ser utilizado nas atividades didática pedagógicas no processo de alfabetização digital direcionado à alunos de 1º e 2º ano do ensino fundamental;
- b) Elaborar 01 programas de capacitação para 50 professores do 1º e 2º ano do ensino fundamental;
- c) Elaborar diretrizes para o desenvolvimento das competências para os 50 professores envolvidos no projeto, no desenvolvimento dos materiais didáticos a ser utilizado no ambiente interativo mediatizado pelo UCA;
- d) Contribuir para a consolidação de uma equipe de pesquisadores na área de educação e tecnologias centrada na linguagem digital utilizando-se da plataforma UCA e o ambiente interativo a ser utilizado na alfabetização digital no ensino fundamental.

### 3. Ambiente Interativo

Será implantado um ambiente interativo de ensino que possibilitará a criação e a utilização de conteúdos educacionais interativos produzidos pelos próprios professores, contextualizado para a alfabetização digital com conteúdo direcionado ao 1º e 2º ano do ensino fundamental. Para isso, entre outros meios a serem especificados, será desenvolvido um ambiente de navegação utilizando-se da linguagem PHP como instrumento de entrega entre um servidor WEB e os UCA. A Figura 1 ilustra a arquitetura da solução, com os componentes funcionais do ambiente eletrônico interativo de ensino.

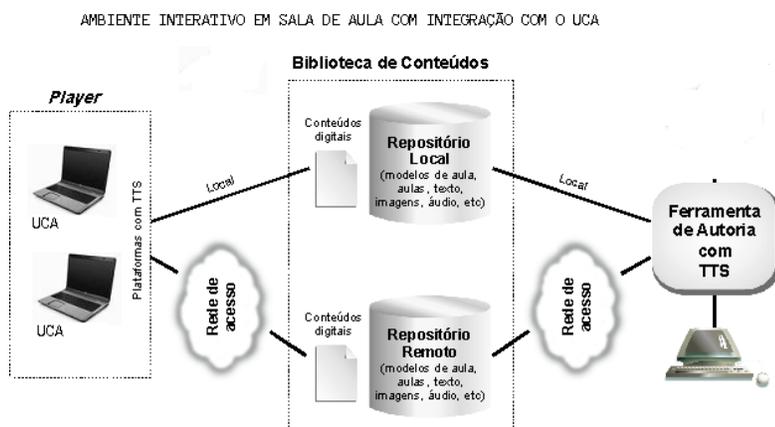


Figura 1 – Ambiente Interativo mediatizado pelo UCA em sala de aula

Uma ferramenta de autoria deverá permitir que o professor com pouca familiaridade no uso de TICs e sem conhecimento de linguagem de programação consiga interagir e criar conteúdos/aulas sem dificuldades. Essa ferramenta poderá também ser usada por alunos para criação de conteúdos próprios relacionados às matérias de aulas e/ou outros assuntos solicitados pelo professor. Inicialmente será instalada no UCA.

A ferramenta de autoria permitirá, entre outras funcionalidades, a criação de conteúdos através de interfaces gráficas, com operações simples tais como: arrastar e soltar um elemento na interface; selecionar e incluir texto, áudio, imagem ou vídeo; definir ações e orientações para o aluno; definir campos para síntese de fala de textos de entrada e saída; definir janelas para edição de textos com síntese de fala; entre outras.

Para incentivar o uso do ambiente pelos professores é importante que, além da disponibilização do ambiente, sejam disponibilizados também aulas e conteúdos de referência, assim como modelos de aula e tutoriais, a partir dos quais eles possam rapidamente criar as suas aulas. Assim, também deverá fazer parte do ambiente de

ensino uma biblioteca de conteúdos, com modelos e aulas de referência para uso dos professores e alunos.

Inicialmente serão criados modelos e conteúdos específicos para a alfabetização na língua portuguesa de crianças das primeiras séries do ensino fundamental. O foco inicial na alfabetização deriva da sua importância frente à aquisição de outros conhecimentos pelas crianças e porque espera-se uma contribuição significativa da utilização da tecnologia de síntese de fala nesse tipo de aprendizado. Posteriormente a biblioteca poderá ser incrementada com o desenvolvimento de outros tipos de conteúdos.

A biblioteca de conteúdos deverá contar também com ferramentas e acessórios tais como palavras, textos, imagens, áudios, animações e vídeos, relativos a temas e cenários de aula diversos que os professores poderão usar para compor as aulas. Esses elementos, junto com a síntese de fala, deverão possibilitar a criação de conteúdos com retorno multimodal – visual, auditivo e textual, que procurem estimular diferentes habilidades de percepção do aluno.

O acesso à biblioteca poderá ser realizada em rede com os UCA em sala de aula, como mostra a Figura 1, possibilitando o compartilhamento e distribuição de conteúdos. À medida que forem usando a ferramenta de autoria, os professores poderão contribuir para aumentar o acervo dessa biblioteca, através da inclusão de aulas e modelos de aula por eles criados, assim como a inclusão de ferramentas e acessórios adicionais, tais como imagens, animações e textos relacionados.

Os alunos poderão interagir com os conteúdos/aulas criados por meio da ferramenta de autoria através do UCA e servidor de conteúdo.

#### **4. Metas a serem Alcançadas**

O projeto pode ser dividido em metas, conforme explicitadas nas tabelas a seguir, onde cada uma das metas são divididas em fases de especificação de requisitos, desenvolvimento, testes em laboratório e avaliações em campo. Os resultados obtidos nas fases de testes e de avaliações em campo realimentarão as outras fases e poderão demandar mudanças de requisitos e/ou de desenvolvimento.

Embora o CPqD já conte com um protótipo de ferramenta de autoria e alguns conteúdos interativos de ensino, desenvolvidos sem um embasamento educacional-pedagógico sólido, o propósito do projeto é realizar aprimoramentos destes. Assim será realizada uma fase de especificação de requisitos e de cenários, juntamente com professores, alunos e educadores a partir do levantamento e análise conjuntos das necessidades/anseios e lacunas educacionais existentes. Inicialmente, o projeto terá como foco a alfabetização das crianças no 1º e 2º ano do ensino fundamental.

<p>Resultado/Meta: M1 – Desenvolvimento de Ferramenta de Autoria</p> <p>Ferramenta de autoria de conteúdos educacionais que possibilite a criação e o desenvolvimento de conteúdos interativos de ensino. Tal ferramenta possibilitará aos professores a criação de aulas customizadas, conforme as necessidades e o nível de aprendizado dos alunos.</p>	
Etapa	Especificação
E1.1 – Especificação de cenários/modelos de aulas e levantamento/análise de necessidades e lacunas na área educacional	Especificação junto com os professores de cenários básicos de aulas que servirão de modelos para a criação de conteúdos através da ferramenta de autoria. Esses cenários definirão os requisitos que a ferramenta deverá atender para que possibilite a criação de aulas segundo os cenários/modelos especificados e as necessidades de professores e alunos.
E1.2 – Especificação da ferramenta de autoria	Levantamento e especificação de requisitos funcionais e técnicos da ferramenta de autoria, a partir dos cenários/modelos especificados na atividade E1.1.
E1.3 – Desenvolvimento da ferramenta de autoria	Implementação da ferramenta de autoria, conforme a especificação da atividade E1.2.
E1.4 – Testes da ferramenta de autoria	Especificação e realização de testes funcionais, de integração e sistêmicos da ferramenta de autoria.
E1.5 – Avaliações em Campo	Avaliações em campo da ferramenta de autoria, junto com professores e alunos. OBS.: Durante todo o processo de desenvolvimento serão realizadas avaliações contínuas em campo, de forma iterativa, desde a especificação dos cenários/modelos de aula, para que os feedbacks dos professores e alunos contribuam para a melhoria das especificações e desenvolvimentos da ferramenta de autoria (meta M1), player (meta M2) e da biblioteca de conteúdos (meta M3).
<p>Resultado/Meta: M2 – Desenvolvimento de Aplicativo para Reprodução - Player dos conteúdos no UCA</p> <p>Levantamento de requisitos, especificação e desenvolvimento de recursos necessários para que os conteúdos/aulas originadas pela ferramenta de autoria possam ser reproduzidos e utilizados no UCA em sala de aula nas escolas e professores envolvidas no projeto.</p>	
Etapa	Especificação
E2.1 – Player para UCA	Especificação de requisitos da aplicação para reprodução de conteúdos a serem utilizados no UCA.
E2.2 - Desenvolvimento do player	Desenvolvimento do player para o UCA, conforme especificado na etapa E2.1.
E2.3 – Testes do player	Especificação e realização de testes do player, usando conteúdos gerados na meta M3.
E2.4 – Avaliação em campo	Avaliações em campo do player, usando os conteúdos gerados na meta M3. Os resultados dessas avaliações poderão provocar alterações e/ou inclusão de requisitos no player e/ou nos conteúdos. (vide OBS. na atividade E1.5)
<p>Resultado/Meta: M3 – Desenvolvimento de Biblioteca de Conteúdos</p> <p>Desenvolvimento de biblioteca e repositório para armazenamento e compartilhamento de conteúdos (modelos de aulas, aulas, vídeos, textos, imagens, áudios, etc.) entre os usuários (professores e alunos). O repositório poderá ser local ou acessado remotamente. Ao final desta etapa, o projeto deverá contar com: repositório de conteúdos; cenários e modelos de aulas de referência; e biblioteca com conteúdos de referência.</p>	
Etapa	Especificação
E3.1 – Especificação da biblioteca de conteúdos	Especificação funcional e técnica do repositório para armazenamento e compartilhamento de conteúdos, através de rede local, via web/internet, ou mesmo por meio de mídias físicas. A especificação deve contemplar banco/base de dados, tipos de conteúdos, formas de classificação e de visualização e acesso aos conteúdos disponíveis. Essa atividade está intimamente relacionada à atividade E1.1 da meta M1.

Resultado/Meta: M3 – Desenvolvimento de Biblioteca de Conteúdos	
Desenvolvimento de biblioteca e repositório para armazenamento e compartilhamento de conteúdos (modelos de aulas, aulas, vídeos, textos, imagens, áudios, etc.) entre os usuários (professores e alunos). O repositório poderá ser local ou acessado remotamente. Ao final desta etapa, o projeto deverá contar com: repositório de conteúdos; cenários e modelos de aulas de referência; e biblioteca com conteúdos de referência.	
Etapa	Especificação
E3.2 – Implementação da biblioteca de conteúdos	Implementação da biblioteca de conteúdos, incluindo uma biblioteca mínima, com conteúdos iniciais – aulas, modelos de aulas, textos, imagens, vídeos, que permitam a um professor a criação de aulas, conforme os cenários/modelos permitidos pela ferramenta de autoria da meta 1. Esta implementação inicial terá como foco conteúdos voltados para a alfabetização de crianças em pré-escolas e nas primeiras séries do ensino fundamental.
E3.3 – Testes da biblioteca de conteúdos	Especificação e realização de testes funcionais e sistêmicos da biblioteca de conteúdos.
E3.4 – Avaliação em campo da biblioteca de conteúdos	Avaliações em campo da biblioteca de conteúdos e dos conteúdos gerados, analisando os feedbacks de professores e alunos. (vide OBS. na atividade E1.5)
Resultado/Meta: M4 – Atividades didáticas/pedagógica em sala de aula mediatizado pelo UCA	
Atividades didáticas e pedagógicas a serem desenvolvidas em sala de aula com a utilização do UCA integrado com o ambiente interativo.	
Etapa	Especificação
E1.1 – Desenvolvimento da metodologia a ser utilizado nas atividades pedagógicas mediatizada pelo UCA em sala de aula integrado com o ambiente interativo	Definição elaborado pela equipe de pesquisadores dos LANTEC/FE/UNICAMP.
E1.2 – Desenvolvimento de um programa de capacitação dos professores envolvidas	Oferecimento de um programa de capacitação aos 50 professores envolvidas no projeto, visando o desenvolvimento de novas competências na elaboração de conteúdo e utilização do ambiente interativo mediatizado em sala de aula.
E1.3 – Aplicação do ambiente em atividade em sala de aula	Implementação do ambiente no processo de alfabetização digital nos alunos de 1º e 2º ano do ensino fundamental nas escolas envolvidas.
E1.4 – Avaliação qualitativa do ambiente e das ferramentas	Avaliação qualitativa junto aos professores envolvidos contextualizado no ambiente interativo e do processo de mediatização com o UCA.
E1.5 – Avaliações do Processo	Avaliações de todo o processo junto com professores envolvidos.

## 5. Referências

AMBLER, S. Modelagem ágil: práticas eficazes para a programação extrema e o processo unificado. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FERNANDE, C. T. e OMAR, N. "Education Via Internet: Comparative Assessment of Methodologies for Constructing Hypermedia Tools and Applications". Disponível em [vega.cnpq.br/pub/protem/workshop2001/educacao/artigos/imm-evi.rtf](http://vega.cnpq.br/pub/protem/workshop2001/educacao/artigos/imm-evi.rtf)> Acessado em 12 de março de 2008.

FERNANDES, C. T. ; Santibañez, M. R. F. "Characterization and modeling of hypermedia courses". In: ICECE'99 Rio de Janeiro. Proceedings, 1999.

NOVAK, J. D. "Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations". Lawrence Erlbaum: Mahwah, NJ, 1998.

NOVAK, J. D., & Gowin, D. B. (1984). Learning how to learn. New York: Cambridge University Press.

SANTIBANÑEZ, M. F., Zuasnábar, D. H. e Fernandes, C. (1999). "A Pre-authoring Environment for the Development of Hypermedia Courses". In B. Collis & R. Oliver (Eds.), Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (pp. 1111-1116). Chesapeake, VA: AACE, 1999.

# ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E PEDAGÓGICA DE RECURSOS DE ACESSIBILIDADE PARA INCLUSÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NO PROUCA

Gilda Aparecida de Assis<sup>1</sup>  
Marilena do Nascimento<sup>2</sup>  
Ana Grasielle Dionísio Corrêa<sup>3</sup>  
Irene Karaguilla Ficheman<sup>4</sup>  
Roseli de Deus Lopes<sup>5</sup>

Centro Interdisciplinar de Tecnologias Interativas da Universidade de São Paulo (USP)  
Laboratório de Sistemas Integráveis - Escola Politécnica - Universidade de São Paulo  
Av. Prof. Luciano Gualberto Trav.3 05508-900. Cid Universitária - São Paulo - SP  
Edital CNPq/Capes/SEB - MEC - Nº 76/2010 - Processo Nº 550442/2011-1

## Abstract

*This article presents the results of a pedagogical and technical feasibility study about accessibility resources in educational laptops under the UCA project. This study is part of a larger research project in progress, the UCA-Access: Free Assistive Technologies for Inclusion of People with Disabilities at UCA Program. The partial results presented in this article include: (1) Ranking of accessibility tools mentioned by specialists from their experiences with children with special needs, (2) Preliminary survey of accessibility requirements for UCA laptop, (3) Study about technical feasibility for some of these accessibility tools on the UCA laptop, (4) Survey of the usual pedagogical tasks in the classroom for effective usability of accessibility resources for the activity of teaching children with special needs.*

## Resumo

*Este artigo apresenta resultados de um estudo de viabilidade técnica e pedagógica de recursos de acessibilidade nos laptops educacionais no âmbito do projeto UCA. Este estudo faz parte de um projeto de pesquisa, em andamento, o UCA-Acessível: Tecnologias Assistivas Livres para Inclusão de Pessoas com Deficiência no Programa UCA. Os resultados parciais, apresentados neste artigo, compreendem: (1) Ranking das ferramentas de acessibilidade apontadas por especialistas a partir das suas experiências com crianças com deficiência; (2) Levantamento preliminar de requisitos de acessibilidade para o laptop UCA; (3) Estudo de viabilidade técnica para algumas destas ferramentas de acessibilidade no laptop UCA; (4) Levantamento das tarefas pedagógicas usuais na sala de aula para obter a efetiva usabilidade dos recursos de acessibilidade para a atividade pedagógica da criança com deficiência.*

---

<sup>1</sup> gildaada@lsi.usp.br

<sup>2</sup> marilena.nascimento@gmail.com

<sup>3</sup> anagراسي@lsi.usp.br

<sup>4</sup> irene@lsi.usp.br

<sup>5</sup> roseli@lsi.usp.br

## 1. Introdução

O projeto UCA (Um Computador por Aluno) teve início em 2006 como uma iniciativa do Governo Federal, em conjunto com os Ministérios da Ciência e Tecnologia e da Educação, para investigar a possibilidade de adoção de laptops educacionais de baixo custo como um meio de melhorar a qualidade da educação pública brasileira. Em 2010, transformou-se no Programa Um Computador por Aluno (PROUCA) que, de acordo com o decreto no. 7.243, de 26 de julho de 2010, foi criado com o objetivo de “promover a inclusão digital nas escolas das redes públicas de ensino federal, estadual, distrital, municipal ou nas escolas sem fins lucrativos de atendimento a pessoas com deficiência, mediante a aquisição e a utilização de soluções de informática, constituídas de equipamentos de informática, de programas de computador (software) neles instalados e de suporte e assistência técnica necessários ao seu funcionamento”.

Em sua fase pré-piloto, a partir de 2007, o projeto UCA envolveu cinco escolas públicas em diferentes cidades (São Paulo, Porto Alegre, Pirai, Palmas e Brasília). Em sua fase piloto, iniciada em 2010, passou a envolver cerca de 300 escolas públicas pertencentes às redes de ensino estaduais e municipais, distribuídas em todas as unidades da federação, em que cada aluno e cada professor recebeu um laptop educacional.

A oferta de laptops educacionais para os alunos do ensino fundamental e médio no Brasil rompeu paradigmas quanto aos saberes relacionados à informática na educação (MIRANDA et al, 2007a; MIRANDA et al, 2007b). A proposta de utilização destes laptops nas escolas se diferencia em alguns pontos de projetos de informática na educação já realizados em aspectos importantes, como por exemplo, mobilidade dos equipamentos, possibilidade de utilização dos laptops no ambiente familiar, maior quantidade de beneficiados, entre outros (Corrêa et al, 2006).

Entretanto, há crianças com deficiência atendidas nas escolas brasileiras são crianças com alguma deficiência e que têm necessidades especiais que ainda não foram contempladas pelos laptops educacionais e softwares distribuídos com eles. Tendo constatado esta questão, durante sua atuação nas fases pré-piloto e piloto do PROUCA, a equipe do do Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (LSI-EP-USP) elaborou o projeto de pesquisa “Tecnologias Assistivas Livres para Inclusão de Pessoas com Deficiência no Programa UCA” (UCA-Acessível), o qual foi submetido e aprovado no Edital CNPq/Capes/SEB-MEC no. 76/2010 – PROUCA.

O projeto UCA-Acessível tem como objetivos identificar as necessidades de tecnologias de hardware e software de acessibilidade bem como mapear, testar e avaliar recursos de acessibilidade livres existentes e, propor soluções de hardware e software. O projeto visa um estudo detalhado sobre acessibilidade e tecnologias assistivas que

atendam, não somente os alunos com deficiência, como também melhore o acesso dos demais alunos às tecnologias nas escolas.

Este texto apresenta resultados de um dos estudos que se insere no UCA-Acessível, o de viabilidade técnica e pedagógica de recursos de acessibilidade para inclusão de pessoas com deficiência no PROUCA.

## 2. Tecnologias Assistivas

Segundo Berch (2006), a expressão *assistive technology*, traduzida como tecnologia assistiva, foi criada em 1988 como importante elemento jurídico dentro da legislação norte-americana conhecida como *Public Law 100-407*, renovada em 1998, e reconhecida como *Assistive Technology Act* de 1998. O site do governo norte-americano *Information and Technical Assistance on the America with Disabilities Act – ADA* ([www.ada.gov](http://www.ada.gov)) reúne informações sobre os direitos dos cidadãos com deficiência e sobre a base legal dos fundos públicos para compra dos recursos que necessitam.

A legislação norte-americana define o termo *assistive technology* como recursos e serviços. Recursos, no texto da ADA, é todo e qualquer item, equipamento ou parte dele, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida, utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência. Serviços são aqueles que auxiliam diretamente uma pessoa com deficiência a selecionar, comprar ou usar os recursos acima. A partir desta definição e do suporte legal, a população de pessoas com deficiência dos EUA, passa a ter garantido o benefício de serviços especializados e o acesso a todos os recursos que necessitam e que venham a favorecer uma vida mais independente, produtiva e incluída no contexto social (Bersch, 2006).

Cook e Hussey (1995) definem *assistive technology* como “uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas funcionais encontrados pelos indivíduos com deficiência”.

No Brasil, o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), instituído pela Portaria n° 142, de 16 de Novembro de 2006 propõe a seguinte definição para tecnologia assistiva: “trata-se de uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (ATA VII - Comitê de Ajudas Técnicas – CAT - Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - CORDE - Secretaria Especial dos Direitos Humanos - Presidência da República). Os recursos podem variar de uma simples bengala a um complexo sistema computadorizado. Estão incluídos brinquedos e roupas adaptados, computadores, softwares e hardwares especiais, que contemplam questões de acessibilidade, dispositivos para adequação da postura

sentada, recursos para mobilidade manual e elétrica, equipamentos de comunicação alternativa, chaves e acionadores especiais, aparelhos de escuta assistida, auxílios visuais, materiais protéticos entre outros. Serviços são aqueles prestados profissionalmente à pessoa com deficiência visando selecionar, obter ou usar um instrumento de tecnologia assistiva. Como exemplo, podemos citar avaliações, experimentação e treinamento de novos equipamentos (Berch, 2006).

### **2.1. Categorização das Tecnologias Assistivas**

De acordo com as diretrizes gerais do ADA, pode-se categorizar as tecnologias da seguinte forma (Bersch, 2006): (1) auxílios para a vida diária, (2) comunicação aumentativa (suplementar) e alternativa, (3) recursos de acessibilidade ao computador, (4) sistemas de controle de ambiente, (5) projetos arquitetônicos para acessibilidade, (6) órteses e próteses, (7) adequação postural, (8) auxílios de mobilidade, (9) auxílios para cegos ou com visão sub-normal, (10) auxílios para surdos ou com déficit auditivo.

No âmbito do projeto UCA-Acessível, foram consideradas para estudo as categorias de adaptação física (órteses e próteses) e recursos de acessibilidade ao computador, que incluem: equipamentos de entrada e saída (síntese de voz, Braille), auxílios alternativos de acesso (ponteiras de cabeça, de luz), teclados modificados ou alternativos, acionadores, softwares especiais, que permitem às pessoas com deficiência utilizar o computador.

### **3. O projeto UCA-Acessível**

O projeto de pesquisa “UCA-Acessível: Tecnologias Assistivas Livres para Inclusão de Pessoas com Deficiência no Programa UCA” conta com uma equipe multidisciplinar de pesquisa distribuída em três regiões brasileiras: Norte, Sudeste e Centro-Oeste. Participam do UCA-Acessível pesquisadores LSI-EP-USP, sob a coordenação da Profa. Dra. Roseli de Deus Lopes (coord. geral do projeto); da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), sob a coordenação da Profa. Dra. Shirley Takeco Gobar; da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), sob a coordenação da Profa. Dra. Elda Gomes Araújo; das Secretarias Estaduais de Educação de SP, MS e AP e gestores, professores e alunos de escolas UCA.

Para sua execução, o UCA-Acessível foi dividido em cinco etapas, cada uma delas envolvendo um conjunto de tarefas, apresentadas a seguir:

- I. Levantamento de necessidades e de requisitos de acessibilidade nos laptops educacionais nas escolas UCA de SP, AP e MS:
  - I.1. Construção de questionários bem como matriz avaliativa associada para coleta de dados de alunos, pais ou responsáveis, professores e gestores com o objetivo de mapear as oportunidades de acesso às tecnologias da informação que os alunos (com e sem deficiência) têm na escola e no domicílio.
  - I.2. Aplicação dos questionários (elaborados na tarefa anterior) nas escolas contempladas no projeto UCA.
  - I.3. Tabulação e análise dos dados dos questionários aplicados nas escolas UCA.
  - I.4. Pesquisa de tecnologias assistivas disponíveis no mercado, livres ou não, e entrevistas com especialistas para o levantamento de recursos de acessibilidade considerados importantes para crianças com necessidades especiais.
- II. Mapeamento de tecnologias assistivas envolvendo o uso de tecnologias digitais, mais especificamente laptops educacionais:
  - II.1. Seleção dos recursos de acessibilidade livres considerados mais “populares” pelos especialistas (*ranking* de recursos de acessibilidade digital).
  - II.2. Pesquisa e estudo de tecnologias assistivas livres para o laptop UCA a partir do levantamento obtido na etapa anterior.
  - II.3. Testes dos recursos de acessibilidade selecionados na etapa anterior no laptop UCA (estudo de viabilidade técnica).
- III. Adaptações e desenvolvimentos de novas tecnologias assistivas para os laptops educacionais:
  - III.1. Adequação das tecnologias assistivas elencadas na etapa II.
  - III.2. Adequação e/ou desenvolvimento de tecnologias de hardware e software necessárias para o laptop UCA.
  - III.3. Testes funcionais dos recursos adaptados e/ou desenvolvidos no laptop UCA.
- IV. Testes e avaliações das tecnologias livres nos laptops educacionais em escolas do UCA:
  - IV.1. Elaboração dos instrumentos de coleta de dados do perfil do aluno e do professor e a avaliação da expectativa do usuário (satisfação).
  - IV.2. Elaboração das atividades pedagógicas para uso nos laptops por alunos e professores nas escolas.
  - IV.3. Teste dos recursos de acessibilidade no laptop UCA por especialista em acessibilidade da Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD).
  - IV.4. Projeto piloto na AACD de São Paulo com um especialista em uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e com crianças com deficiência. Público-alvo deste piloto: (1) crianças entre 9 e 14 anos; (2) que estejam matriculadas na escola de ensino fundamental regular; (3) apresentem diagnóstico de deficiência física e (4) necessitem das TICs para acompanhar o currículo escolar.
  - IV.5. Projeto piloto no Centro de Apoio Pedagógico Especializado (CAPE) da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP). Público-alvo deste piloto: com deficiência visual ou auditiva.
  - IV.6. Testes de usabilidade dos recursos de acessibilidade nas escolas do projeto UCA, a serem executados simultaneamente nas três regiões brasileiras.
- V. Divulgação dos resultados
  - V.1. Disponibilização do código fonte dos recursos de acessibilidade (desenvolvidos ou adaptados), no *sourceforge*<sup>1</sup>, para a comunidade UCA em geral.
  - V.2. Elaboração de um site do projeto para divulgação dos resultados desta pesquisa, de acordo com as recomendações de acessibilidade para a Web.

<sup>1</sup> Site para disponibilização de código-fonte em <http://sourceforge.net/>

Dentre as atividades previstas na etapa I do UCA-Acessível, foi realizada uma pesquisa que teve como objetivo identificar as principais TICs disponíveis, tanto as

comercializadas quanto aquelas que podem ser obtidas e utilizadas sem custo. Como resultado, obteve-se uma lista de ferramentas que possuem atualmente maior aceitação ou familiaridade por parte dos especialistas em recursos assistivos consultados. A partir desta lista, foi elaborado, na etapa II, um *ranking* destas ferramentas (seção 4).

Na etapa II, foram também realizados testes e estudos de viabilidade técnica das ferramentas de acessibilidade para a configuração específica do laptop UCA. Os resultados destes estudos são apresentados na seção 5 deste texto.

Na etapa IV, foi realizado um levantamento preliminar de exemplos de atividades desenvolvidas por alunos utilizando os laptops UCA no ambiente escolar. Este levantamento é apresentado na seção 6. A partir destes exemplos de atividades foi elaborado um roteiro para os testes de usabilidade com os alunos nas escolas.

Também foram levantados alguns requisitos de acessibilidade para as ferramentas elencadas para o laptop UCA junto a um terapeuta ocupacional que atende crianças com necessidades especiais, apresentados na seção 7.

#### **4. *Ranking* de Ferramentas de Acessibilidade Digital**

Inicialmente, foram realizadas pesquisas na literatura, pesquisas na Internet e consultas a especialistas com experiência comprovada na interação com pessoas com deficiência (em geral) com o objetivo de obter uma lista de ferramentas de acessibilidade digital. Neste levantamento, foi possível identificar 89 ferramentas de hardware, software e órteses, com o respectivo uso indicado de acessibilidade digital.

A partir do levantamento realizado, foi criada uma lista com os 89 produtos levantados, contendo: nome, imagem, descrição, categoria (adaptação de hardware ou software ou adaptação física ou órtese), e indicação da deficiência que prevalece (física, visual, auditiva, visual-auditiva, física-visual, física-cognitiva, física-auditiva-visual).

A Figura 1 apresenta a distribuição dos 89 recursos de acessibilidade levantados por deficiência predominante. Observa-se que a maioria é indicada para deficiência física.



Figura 1 – Gráfico da distribuição dos recursos de acessibilidade por deficiência

A Figura 2 apresenta a distribuição dos recursos levantados por tipo. Observa-se a predominância de recursos de software, neste levantamento.

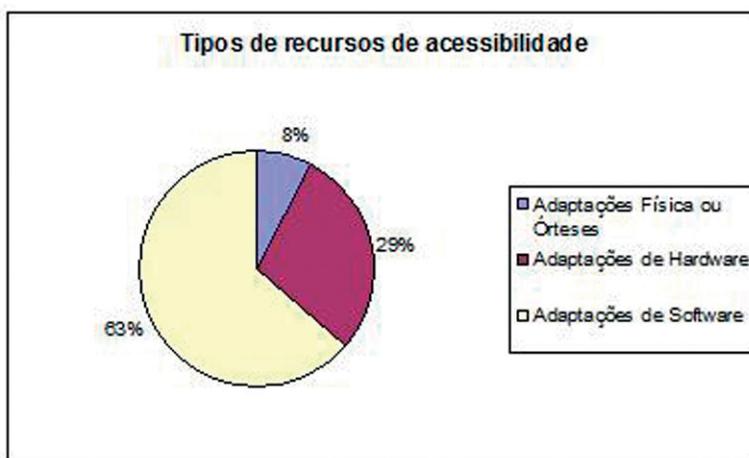


Figura 2 – Gráfico da distribuição dos recursos de acessibilidade por tipo

A lista elaborada foi apresentada, na forma de questionário, a um total de 13 especialistas em acessibilidade, com especialização em uma ou mais deficiências que atuam no atendimento de crianças ou adultos em instituições na área de tratamento ou no apoio pedagógico de inclusão, com os seguintes perfis: 5 (cinco) professores-instrutores, pedagogos e psicopedagogos; 5 (cinco) terapeutas ocupacionais; 3 (três) fonoaudiólogos.

Os especialistas contemplavam as seguintes deficiências: física, visual, auditiva, surdo-cegueira e deficiência múltipla. Eles opinaram sobre cada produto, qualificando o produto segundo uma escala de frequência verbal (ótimo, regular, ruim, não conheço). Os especialistas também opinaram sobre o valor de aquisição do produto.

Observou-se que todos os entrevistados solicitaram a disponibilidade da lista com a descrição dos produtos, para pesquisa pessoal, com o objetivo de ampliar o trabalho junto aos seus pacientes/clientes/alunos. Observou-se que os especialistas conheciam boa parte dos produtos, mas nenhum dos entrevistados relatou ter conhecimento de todos os 89 produtos listados no questionário.

Foram definidos alguns critérios de qualidade e, com base na opinião dos especialistas, foi elaborado um *ranking*. As ferramentas melhor elencadas e compatíveis com o laptop educacional UCA, foram:

- eViacam (*Enable Viacam*): Trata-se de um software *open source* para rastreamento de cabeça que possibilita substituir o mouse por movimentos da cabeça, capturados por uma *webcam*.
- KdeAccessibility: É um pacote de software desenvolvido pela comunidade KDE que vem incluso em algumas distribuições Ubuntu. Ele engloba várias ferramentas de acessibilidade integradas como leitor de tela para baixa visão (KMagnifier), acionador de botão para deficiência física (KmouseTool) e sintetizadores de voz para deficientes visuais (Kmouth, Jovie).
- KMagnifier: Este software pertence à categoria de ampliadores de tela, sendo adequado para uso por pessoas com baixa visão (deficiência visual). Ele integra o pacote KdeAccessibility.
- KmouseTool: Integra o pacote KdeAccessibility e representa uma alternativa para a necessidade do usuário clicar no botão para acioná-lo, basta parar o cursor por um pequeno período de tempo no botão para acioná-lo.
- Kmouth: É um software de sintetização de voz, integrante do pacote de acessibilidade KdeAccessibility, que possibilita a mudos “falarem” via computador. É necessário instalar uma biblioteca com frases mais utilizadas.
- Jovie: Trata-se de um software que transforma o texto que está no computador em fala. Ele também integra o pacote KdeAccessibility.
- Orca: Trata-se de um pacote de software *open source*, que proporciona leitura da tela com possibilidade de customização. Pode tanto ser “falado” através de sintetização de voz quanto em braille. Ele utiliza várias combinações da síntese de fala, braille, e da ampliação de tela.
- Linvox: Trata-se de um software leitor de tela para deficiência visual. O Linvox representa uma adaptação Linux do software DOSVOX. É um sistema desenvolvido para comunicação com o usuário através de síntese de voz. Nos testes

realizados, observou-se que a instalação do Linvox ocuparia todo o restante de memória de armazenamento do Classmate PC, inviabilizando o uso do Linvox com outras ferramentas no laptop.

- MouseLupa: Este software representa uma alternativa de ampliador de tela para uso por pessoas com baixa visão (deficiência visual). Ele faz com que a área em torno do ponteiro do mouse funcione como uma lupa.
- Compiz: É um gerenciador de janelas que permite a configuração de diversos aspectos das janelas. Nas suas configurações é possível habilitar duas funções adequadas para pessoas com baixa visão: a lupa e o zoom de desktop. O recurso lupa funciona como o MouseLupa, descrito anteriormente. O zoom de desktop, por sua vez, permite que o usuário amplie a visão na direção do ponteiro do mouse na quantidade desejada. Essas duas funções podem ser utilizadas a qualquer momento (depois de serem ativadas) com atalhos no teclado e mouse.

## 5. Estudo de Viabilidade Técnica no Laptop UCA

O laptop educacional adotado neste estudo é o Classmate PC, notebook de baixo custo criado pela Intel e desenvolvido nacionalmente pela CCE-Info, que foi o equipamento adquirido para a fase piloto do UCA. Este equipamento foi idealizado para o público escolar e, por isso, apresenta uma alta resistência a eventuais quedas (SCHNEIDER, SANTAROSA, CONFORTO, 2011).

Suas características físicas incluem processador Intel Atom N270, relógio de 1.6 gigaHertz, capacidade de armazenamento de 4 gigabytes em cartão SD, memória principal de 512 megabytes, tela de cristal líquido de sete polegadas, placa de som com entrada para microfone, microfone embutido e duas caixas acústicas, *webcam* de 0.3 megapixels, bateria com autonomia mínima de três horas e peso de 1,5kg.

O laptop já vem adaptado com dispositivos de segurança que inviabilizam a utilização do equipamento após um determinado prazo sem a conexão com a rede física da escola e também traz um recurso do sistema operacional que, se configurado, bloqueia o acesso a páginas de conteúdos inadequados à proposta educacional do projeto (MENESES, 2011).

Os laptops foram distribuídos com o Sistema Operacional (SO) Metasys Classmate já instalado, incluindo alguns aplicativos gerais e específicos voltados para atividades educacionais. Este SO é baseado no Metasys, com algumas alterações específicas para a plataforma Classmate PC e voltadas a estudantes do ensino fundamental e médio (SCHNEIDER, SANTAROSA, CONFORTO, 2011).

Na busca por um pacote de acessibilidade para o Classmate PC, esta pesquisa avaliou três possibilidades de SO:

- **Metasys MeeGo:** Trata-se de uma atualização gratuita do Metasys Classmate, baseada na plataforma de software MeeGo, desenvolvido para dar suporte aos requisitos básicos do processo educativo. A instalação de novos recursos de software pode ser feita através do site <http://www.mymetasy.com>.
- **Lubuntu:** Também chamado de *light* Ubuntu, é um SO derivado do Ubuntu, uma distribuição do GNU/Linux, especialmente desenvolvido para netbooks, mais leve, exige menos recursos de hardware e tem uma melhor eficiência energética do que outras distribuições do Ubuntu. Das três alternativas avaliadas, este SO mostrou-se o mais rápido para ligar e desligar o laptop.
- **Linux Acessível:** Trata-se de outra distribuição Linux baseada em Ubuntu, direcionada especificamente para pessoas com deficiência visual. Tem como principal objetivo o de adicionar, corrigir e configurar os recursos de acessibilidade e usabilidade para pessoas com deficiência visual.

Após a instalação e configuração dos três SO supra-citados em laptops Classmate PC, verificaram-se suas relações de desempenho, apresentadas na Tabela 1. Observou-se que o SO com desempenho ligeiramente superior quanto à memória principal é o Lubuntu, enquanto o Metasys Meego proporciona mais espaço de armazenamento livre para futuras instalações.

**Tabela 1 – Sistema Operacional x Desempenho do hardware**

SO	RAM 'livre'	Armazenamento do SO	Armazenamento disponível
Lubuntu	400Mb	3Gb	900Mb
Acessível	350Mb	3Gb	900Mb
Metasys Meego	350Mb	3Gb	1Gb

Na seqüência, foram feitos testes de instalação e configuração, nos três SOs, das ferramentas melhor elencadas no *ranking* de ferramentas de acessibilidade elaborado (descritas na seção 4). A Tabela 2 apresenta um resumo dos testes de instalação de cinco das ferramentas de acessibilidade elencadas, em cada um dos sistemas operacionais utilizados para o laptop Classmate PC. Quando foi possível a instalação sem modificações na ferramenta, indicou-se com a palavra "possível".

**Tabela 2 – Testes de instalação das ferramentas de acessibilidade nos SOs**

SO	KdeAccessibility	eViacam	Orca	Compiz	Mouselupa
Lubuntu	Possível	Possível	Possível	Possível	Não foi possível
Linux acessível	Possível	Possível	Possível	Possível	Não foi possível
Metasys Meego	Não foi possível	Não foi possível	Não foi possível	Não foi possível	Possível

As opções de SO Lubuntu e Linux acessível se mostraram as mais adequadas para o projeto. Foi feita a escolha do SO Linux acessível pois o pacote de acessibilidade Orca já vem instalado previamente com o SO.

## **6. Exemplos de Atividades Pedagógicas**

Um trabalho de acompanhamento pedagógico durante os encontros de formação dos professores no Programa UCA em uma escola municipal de Fortaleza é relatado em Nascimento, Filho, Segundo, Sales (2011). Como os autores relatam no artigo, primeiramente a direção da escola distribuiu os equipamentos aos professores para que estes fossem descobrindo os aplicativos e avaliando os recursos, a fim de conhecê-los melhor e incorporá-los ao currículo escolar. O segundo momento de formação tratou da apropriação tecnológica do laptop educacional utilizando as próprias ferramentas instaladas na máquina, incluindo aplicativos de escritório (KWord e KPresenter) e jogos educativos (TuxMath, TuxPaint, TuxTyping). À medida que iam conhecendo as ferramentas instaladas no próprio laptop, os professores discutiam e elaboravam propostas de atividades para serem desenvolvidas nas suas salas de aulas juntamente com os seus alunos. Dando continuidade à formação, foram abordadas as ferramentas da Web 2.0 (correio eletrônico, blog e lista de discussão) através de oficinas. Também foi aplicado um instrumento para coletar dados sobre como os professores conduziam suas aulas integrando o laptop à rotina da escola. As atividades pedagógicas com o uso do laptop citadas foram: Atividades educativas e jogos on line, para matemática e vídeo nas atividades sobre ciências e saúde (Prof. 11); atividades complementares nas áreas de matemática e português onde o aluno tem oportunidade de aprimorar o seu conhecimento matemático, a oralidade e o seu vocabulário (Prof. 9).

Um levantamento similar foi realizado no UCA-Acessível para elencar os principais recursos do laptop educacional que têm subsidiado as práticas pedagógicas dos professores nas escolas. Este levantamento foi realizado durante dois Workshops da SEE-SP com professores do projeto UCA na cidade de São Paulo, SP, em 2012. As atividades pedagógicas mais citadas pelos professores participantes dos Workshops foram: (1) pesquisa de informações via Internet, (2) escrita de texto, (3) destaque de texto, (4) desenho, (5) cálculo matemático, (6) apresentação, (7) produção de vídeo.

Algumas das atividades citadas pelos professores de SP também apareceram no estudo apresentado em Nascimento, Filho, Segundo, Sales (2011), como atividades nas áreas de matemática (atividade 5) e português (atividade 2) e vídeos (atividade 7).

## 7. Requisitos de Acessibilidade para Laptop UCA

O trabalho de avaliação das ferramentas elencadas com especialistas foi iniciado. A Tabela 3 apresenta os requisitos que foram levantados durante uma apresentação do laptop UCA e das ferramentas de acessibilidade selecionadas para uma especialista da AACD. A especialista foi orientada a executar algumas tarefas pedagógicas selecionadas utilizando as ferramentas de acessibilidade disponíveis no laptop, mesmo sem estar familiarizada previamente com o equipamento, para que avaliasse como seria a execução das atividades pedagógicas por crianças com necessidades especiais.

Ao utilizar a ferramenta, a especialista comentava sobre os pontos positivos e negativos observados e, a partir das suas observações, foram identificados alguns requisitos já atendidos ou atendidos parcialmente ou ainda não atendidos pelas ferramentas e que precisam ser considerados em futuras versões.

**Tabela 3 – Requisitos de acessibilidade para laptop UCA**

ID	Ferramenta(s) associada(s)	Descrição do requisito
R01	Leitor de tela	Controlar a velocidade da voz
R02	Rastreador de cabeça	Fixar a movimentação do mouse em um eixo horizontal ou vertical
R03	Teclado Virtual	Acoplar hardware de acionamento, sem a necessidade de instalações ou configurações adicionais.
R04	Teclado Virtual	Redimensionar o teclado virtual na tela.
R05	Rastreador de cabeça	Mover o “mouse virtual” na tela (mudar a posição).

Para o leitor de tela, a especialista relatou a necessidade do controle de velocidade de voz (R01), para que possa ser ajustado ao grau de dificuldade do aluno. Este requisito já está contemplado na ferramenta selecionada.

O requisito R02 não está contemplado no software eViacam. É um requisito importante para usuários que tem espasmos e com isso apresentam dificuldades para controlar o mouse como, por exemplo, coreoatetóides (movimentos involuntários, ondulantes e repetitivos com grande amplitude de movimento e falta de coordenação motora).

Para verificar o requisito R03 foi acoplado um mouse USB adaptado como hardware de acionamento. Este hardware funcionou adequadamente, sem a necessidade de instalações ou configurações adicionais. Geralmente o acionador é encaixado no mouse adaptado do lado esquerdo do mouse USB, por ser mais funcional, possibilitando seleção e ativação do item/função escolhido(a). Por convenção, o botão direito do mouse possibilita o acesso a propriedades adicionais do item selecionado.

Quanto aos requisitos R04 e R05, a especialista relatou que ao testar as duas ferramentas (Teclado Virtual e rastreador de cabeça - eViacam) de forma integrada, o Teclado Virtual avaliado ficou à frente do texto que estava sendo digitado no editor de

textos, não sendo possível redimensioná-lo para impedir a sobreposição. Também não foi possível mover a tela do editor de textos para evitar a sobreposição, pois o menu do mouse virtual do eViacam ficou “congelado” no topo da tela do laptop UCA. De acordo com a especialista, é importante que a criança visualize o que está sendo digitado.

Nos testes e discussões com a especialista, outras questões importantes foram levantadas.

Primeiramente, foi estabelecido que as atividades devem ter um tempo limite para execução. Assim, quando uma criança ultrapassar o tempo limite sem atingir o objetivo proposto, o orientador/professor pode direcioná-la para outra atividade sem frustrar a criança que não conseguiu concluir a tarefa.

Também foi discutido durante os testes que a próxima atividade deve ser escolhida pelo orientador/professor, sem um roteiro fixo, sendo selecionada de acordo com o que o profissional considera mais adequado para a criança em um dado momento. Por exemplo, ele pode selecionar uma atividade considerada mais fácil quando a criança não conseguir realizar a tarefa atual no prazo e uma atividade mais difícil, desafiadora, quando ele tiver êxito na tarefa em um tempo inferior ao limite.

Outra orientação discutida com a especialista é que as atividades podem ser direcionadas pelo orientador/professor caso a criança desconheça o recurso necessário para sua realização ou não tenha fluência de informática ou fluência no sistema operacional linux acessível.

## **8. Considerações Finais**

Observou-se que a escolha das ferramentas de software para execução das atividades pedagógicas é de suma importância para proporcionar o uso efetivo dos recursos de acessibilidade. Neste sentido, testes têm sido conduzidos pela equipe com o intuito de selecionar um conjunto de ferramentas adequado para uso nas atividades pedagógicas, de forma integrada com os recursos de acessibilidade selecionados para o laptop educacional UCA.

No levantamento feito com especialistas para seleção das ferramentas de acessibilidade a serem instaladas no laptop, foi sugerida a inclusão de recursos específicos para surdo cegueira. Por outro lado, na apresentação do laptop e das ferramentas de acessibilidade para uma especialista da AACD, ela relatou a necessidade de um rastreador ocular para possibilitar que um aluno tetraplégico possa utilizar o computador. Estas manifestações reforçaram ainda mais a necessidade de aprofundar estudos e desenvolvimentos a fim de viabilizar diferentes configurações do laptop educacional UCA para diferentes deficiências.

## 9. Agradecimentos

Ao CNPq, à Capes, à SEB-MEC pelo apoio ao projeto UCA-Acessível - Tecnologias assistivas livres para inclusão de pessoas com deficiência no Programa UCA (edital no. 76/2010, processo CNPq 550442/2011-1).

## 10. Página do Projeto

Mais informações do projeto em <https://sites.google.com/site/ucatecassistivas/>

## 11. Referências

Bersch, R. Tecnologia assistiva e educação inclusiva. In: Ensaio Pedagógicos, Brasília: SEESP/MEC, p. 89-94, 2006.

Cook, A.M.; Hussey, S.M. (1995) "*Assistive Technologies: Principles and Practice*". Mosby. Year Book, USA-Missouri, 1995.

Correa, A.G.D.; Assis, G.A.; Ficheman, I.K.; Venancio, V.; Lopes, R. D. Avaliação de Aceitabilidade de um Computador Portátil de Baixo Custo por Criança. In: SBIE 2006-Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Brasília, pp. 125-134, 2006.

Meneses, S. C. P. de. (2011) "UCA- Um Computador Por Aluno: Era Da Inclusão Digital". In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2011, Aracajú. Anais do SBIE, 2011.

Miranda, L. C.; Hornung, H. ; Solarte, D. S. M. ; Romani, R. ; Weinfurter, M. R. ; Neris, V. P. A. ; Baranauskas, M. C. C. Laptops Educacionais de Baixo Custo: Prospectos e Desafios. In: Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. São Paulo, 2007b.

Miranda, L.C.; Hornung, H.H.; Solarte, D.S.M.; Romani, R.; Weinfurter, M.R.; Neris, V.P.A.; Baranauskas, M.C.C. Laptops Educacionais de Baixo Custo: Análise Preliminar Baseada na Escada Semiótica. Relatório Técnico (IC – IC- 07-019), Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2007a.

Nascimento, K. A. S. do, Filho, J. A. de C., Segundo, G. L. S., Sales, S. B. (2011) "Um olhar sobre a formação docente do programa UCA em uma escola municipal de Fortaleza". In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2011, Aracajú. Anais do SBIE, 2011.

Schneider, F. C., Santarosa, L. M. C., Conforto, D. (2011) "Cidade Um Computador por Aluno - UCA Total A identificação de situações inclusivas na totalidade". In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2011, Aracajú. Anais do SBIE, 2011.

# O CURRÍCULO DA ESCOLA DO SÉCULO XXI – A INTEGRAÇÃO DAS TIC AO CURRÍCULO: INOVAÇÃO, CONHECIMENTO CIENTÍFICO E APRENDIZAGEM

*Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida<sup>1</sup>*

*Gilson Oliveira Barreto<sup>2</sup>*

*Valdirene Gomes dos Santos de Jesus<sup>3</sup>*

*Pontifícia Universidade Católica de São Paulo Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo*

*Rua Monte Alegre, 984, Sala 4E15 – CEP 05014-901, São Paulo, SP*

*Editais CNPq/Capes/SEED-MEC Nº 76/2010 - PROUCA – Projeto Nº 550412/2011-5*

## **Abstract**

*The objective of the project is to study the Project One Laptop per Student of Brazil (Um Computador por Aluno-UCA), focusing on the integration between technology and curriculum, analyzing the process of formation in action that is developed in schools, and the practices of the use of the laptop in seven public schools of the states of São Paulo, Goiás and Tocantins. The research is organized in three phases, that happen in an integrated manner – diagnosis, intervention and analysis.*

## **Resumo**

*O projeto tem o objetivo de estudar o Programa Um Computador por Aluno - UCA, com foco na integração entre a tecnologia e o currículo, analisando o processo de formação na ação que se desenvolve nas escolas e as práticas de uso do laptop em sete escolas públicas dos estados de São Paulo, Goiás e Tocantins. A pesquisa organiza-se em três etapas, que ocorrem integradas – diagnóstico, intervenção e análise.*

---

<sup>1</sup> bethalmeida@pucsp.br

<sup>2</sup> Gilson.ufg@gmail.com

<sup>3</sup> jesusval@yahoo.com.br

## 1. Apresentação da Proposta

O estudo tem como foco uma problemática enquadrada nas políticas públicas do governo brasileiro relacionada ao uso de tecnologias na escola, de caráter pedagógico, com ênfase na integração das TIC com o currículo, o que torna relevante seu desenvolvimento no âmbito de um Programa de Pós-Graduação em Educação, que tem como área de concentração o Currículo e uma linha de pesquisa de Novas Tecnologias na Educação. Desde 2007, um dos focos privilegiados das investigações dessa linha tem sido o uso do laptop na escola e as possíveis mudanças no currículo.

A pesquisa ora proposta organiza-se em três etapas, que se desenvolvem imbricadas, conforme representado na Figura 1, que indica as interfaces permeáveis entre as etapas:

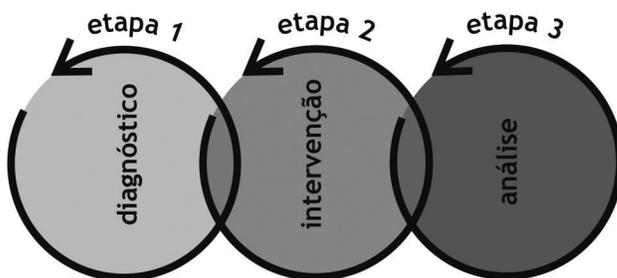


Figura 1 – Etapas da pesquisa

Fonte: Autores do projeto

**(1) Diagnóstico:** A partir dos resultados das ações do Projeto de formação denominado Formação Brasil, do Ministério da Educação (Brasil/MEC, 2009), em desenvolvimento junto aos educadores das escolas UCA, e das práticas realizadas nas escolas participantes do Projeto UCA – Fase II, sob o olhar de gestores, professores e alunos, esta etapa tem a finalidade de identificar as possíveis mudanças ocorridas nas práticas pedagógicas e as respectivas influências no currículo, bem como as necessidades emergentes de formação.

**(2) Intervenção:** Nesta etapa, destaca-se a compreensão que se tem sobre a concepção do design de novas ações de formação, contextualizadas na realidade de cada escola e em consonância com as necessidades identificadas e o desenvolvimento dessas ações. O modelo pedagógico que fundamenta prioriza a intervenção como um processo reflexivo, quer seja com o professor em formação, quer seja deste com seus alunos, com base na produção colaborativa de conhecimentos e na reflexão sobre a prática.

**(3) Análise:** Concebida como um processo reflexivo, participativo e interpretativo, com suporte em instrumentos de coleta de dados que têm as tecnologias como recurso para o registro, a organização e o estabelecimento de inter-relações entre os dados e os olhares dos participantes, segundo o papel que ocupam (gestor, professor, aluno, formador ou outro especialista da rede). A análise constitui-se num processo de metacognição, de autoavaliação da formação, das intervenções e das práticas, que favorece a compreensão das dinâmicas de apropriação pedagógica do laptop, o que propicia a proposição de um novo design de formação.

Com a proposta situada no bojo de um programa de pós-graduação, que tem como área de concentração o currículo, espera-se que a execução das três etapas de investigação traga efetivas contribuições para o desenvolvimento científico e tecnológico e para a inovação da escola no que se refere ao uso pedagógico de laptop ou de outras tecnologias móveis conectadas, produzindo referências para a sustentabilidade do Projeto UCA em sua Fase II e para a disseminação da experiência para outras escolas, em fases que possam sucedê-la.

## **2. Qualificação do Problema**

O projeto enquadra-se no âmbito das políticas públicas de tecnologias na educação e, em particular, no que se refere ao uso do laptop como uma tecnologia digital portátil, caracterizada pela mobilidade, conexão sem fio à internet, convergência de diferentes mídias em um único dispositivo, disponibilidade de um computador para cada aluno e professor, com possibilidade de imersão tecnológica quanto ao uso a qualquer momento e lugar. Tem-se, como pressuposto, que a exploração efetiva de tais características tecnológicas poderá contribuir significativamente para a mudança pedagógica e a inovação no que se refere aos seguintes aspectos: interação multidirecional, criação de redes de construção de significados, aprendizagem colaborativa, coautoria, expansão dos espaços e tempos escolares, empoderamento dos participantes, flexibilidade do currículo com o uso de diferentes letramentos e linguagens. Tendo em vista tais características e os quatro pilares que sustentam e ancoram o Projeto UCA (Brasil/MEC, 2010) – infraestrutura, formação, avaliação e pesquisa – este projeto busca pesquisar uma problemática abrangente através da tríade investigação-ação-intervenção, em escolas participantes da formação junto à Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Universidade Federal de Goiás e Universidade Federal de Tocantins, que receberam os laptops e foram dotadas da respectiva infraestrutura.

O objeto da pesquisa pretende englobar as três faces dessa tríade, a saber: a formação, a prática pedagógica e o currículo com o uso do laptop. Assim, o problema de pesquisa é descrito a partir das seguintes questões:

1. Quais são as contribuições, as dificuldades e os impactos no currículo, identificados nas práticas com o uso do laptop sob o olhar de gestores, professores, especialistas, alunos e pais?
2. Quais são as práticas e os impactos no currículo que evidenciam mudanças com indícios de inovação educativa? Os objetivos e as metas expressos no Projeto Político Pedagógico de escolas que receberam os laptops do Programa UCA – Fase II conseguiram apresentar mudanças nas práticas educativas?
3. Quais são as necessidades emergentes de formação e como responder a elas para que possam contribuir na construção de práticas significativas com o uso do laptop?
4. Quais características da mobilidade e das diferentes linguagens (escrita, imagética, musical, fílmica, teatral...) são reconhecidas nas atividades realizadas (na escola ou fora dela) com o uso laptop do PROUCA?
5. Como auxiliar o professor a selecionar material didático digital e outros recursos do laptop ou da web para o uso pedagógico dos laptops educacionais do PROUCA?

Essas questões são estudadas em sete escolas municipais e estaduais de ensino fundamental, sendo duas localizadas em Goiás, três em São Paulo e duas em Tocantins. Foram selecionadas escolas que demonstraram interesse em participar da pesquisa, apresentaram facilidade de acesso pelos pesquisadores das universidades e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido no início dos trabalhos.

A partir das experiências da equipe de pesquisa com as escolas onde se desenvolve o Projeto UCA, foi possível levantar algumas hipóteses das intervenções iniciais:

- As necessidades específicas de cada escola podem ser atendidas com um processo de intervenção e assessoria que complemente o projeto Formação Brasil, fomentando a integração do laptop na prática pedagógica e no currículo.
- As intervenções na prática pedagógica têm o caráter de formação mediada pelo coordenador pedagógico, junto com o coordenador UCA da escola, planejada coletivamente com a equipe de profissionais que atua na escola, com a colaboração e orientação da equipe de pesquisa.
- As intervenções nas diferentes escolas, os respectivos processos de metacognição e autoavaliação, possibilitam analisar cada contexto isoladamente, assim como permitem construir um conjunto de referências para experiências similares voltadas à integração do currículo com as tecnologias, que possam atender as necessidades tecnológicas, pedagógicas e de inclusão digital e propiciar a ressignificação da sala de aula como local de vivência do currículo pensado e experienciado.

### 3. Fundamentação Teórica

Considerada a inclusão digital um dos fatores indispensáveis para o desenvolvimento de uma nação, a exemplo de outros países, o governo do Brasil investe fortemente para sua inserção na sociedade da informação e desenvolve políticas e programas voltados ao acesso e uso das tecnologias de informação e comunicação, sendo a educação um dos pilares de sustentação desses programas.

Resultados de estudos realizados em distintos países corroboram a relevância das políticas públicas no campo das tecnologias na educação. Bebell e Kay, (2010), Valente (2011), Almeida e Prado (2011) defendem que o uso do laptop na educação levará a resultados positivos, tanto para os alunos quanto para os professores.

Por sua vez, Weston e Bain (2010) apontam que o uso do laptop conectado nos processos de ensino e de aprendizagem favorece a expansão de conteúdos para além do previsto nos planos de ensino, indicam que o contexto social e os valores da comunidade podem interferir nos resultados e enfatizam que os professores são elementos fundamentais nesse processo, sendo necessário prepará-los para que possam atuar no sentido de integrar o computador às suas práticas.

Um estudo de caso múltiplo desenvolvido por Warschauer (2008) em dez escolas dos EUA, nas quais os alunos tinham acesso aos laptops durante todo o tempo que permaneciam na escola, apontou importantes mudanças em relação à alfabetização. Um dos aspectos refere-se à escrita do aluno que se mostrou mais iterativa, mais “pública, visível e colaborativa, mais intencional e autêntica; mais diversificada no gênero” (Warschauer, 2008, p. 52). Foram observados ganhos em relação aos letramentos digitais tais como busca e interpretação de informações ou desenvolvimento de produções multimídia, mas não foram verificados ganhos em relação à melhoria em testes padronizados ou a superação da defasagem no desempenho entre os alunos com alto e baixo nível socioeconômico.

Em Portugal, a “Iniciativa Escolas, Professores e Computadores Portáteis” colocou laptops em escolas para uso em atividades educativas, sendo que os computadores deveriam ser levados para a sala de aula quando previsto seu uso. Estudo de Ramos e outros (2009) indica que os gestores das escolas apreciaram positivamente o uso educativo de computadores portáteis e enfatizaram aspectos como o envolvimento dos alunos e a consecução dos objetivos previstos no projeto elaborado pela escola, o uso mais efetivo das TIC em diferentes áreas curriculares e o desenvolvimento de competências relacionadas ao trabalho em equipe. Contudo, a menor ênfase foi a satisfação das necessidades de formação, embora reconheçam que “o projecto contribuiu para o desenvolvimento profissional dos professores” (p. 51).

O modelo implantado no Uruguai pelo Plano CEIBAL (2007) com a distribuição sistemática de laptop aos alunos e professores das escolas públicas primárias, cuja

implementação envolve conectividade, capacitação docente, desenvolvimento de conteúdos e avaliação de processos pedagógicos, tem como foco principal o desenvolvimento social e educativo por meio do uso intensivo das TIC. Um estudo sobre os caminhos percorridos na implantação desse Plano (UNESCO, 2009) indica que o uso intensivo dessa tecnologia na escola e em distintos espaços sociais engloba diferentes grupos de destinatários representados pela tríade docentes, alunos e pais, sendo o professor o ator chave para a real integração dos laptops em aula e a maior demanda tem sido a formação docente.

Valente (2011) observa que os resultados mais enfatizados na literatura a respeito de experiências de uso de laptops nas escolas são concordantes em alguns aspectos, entre os quais: os alunos se mostraram mais interessados, tiveram melhora expressiva no uso dos laptops para interagir com outras pessoas, obter ajuda e *feedback* do professor, acessar material on-line, buscar informação na forma de arquivos de áudio e apresentar trabalhos por meio de *PowerPoint* e com a integração de diferentes mídias; passaram a ler e a escrever mais e mostraram participação com autonomia na produção colaborativa de textos. Em alguns casos o autor identificou que o uso intensivo dos laptops, especialmente fora da escola, propiciou melhor desempenho nos testes de leitura e matemática.

Essas referências mostram o entendimento de diferentes países e sistemas de ensino de que as TIC podem ter um papel catalisador na educação, há um empenho político no sentido de promover a inserção do laptop nas escolas públicas, superando o uso instrumental e representando uma nova experiência de educação e de integração social, mais próxima da cultura tecnológica do século XXI. Assim, o uso do laptop na escola pode favorecer o despertar da curiosidade intelectual dos alunos ao desafiar-los a se conectarem com o mundo num diálogo entre ideias e culturas e a provocar a religação do currículo com o cotidiano. A mudança e a inovação se concretizam na medida em que a escola se abre ao mundo. Nessa linha, apresenta-se como relevante incorporar ao objeto de pesquisa a aceção freireana sobre o currículo articulada com as concepções de outros autores, entre os quais Goodson (2001), Sacristán (2000) e Moreira (2002).

Freire (1984) concebeu quatro eixos fundamentais à construção do currículo: o respeito à autonomia da escola; a construção do currículo em um processo participativo; a valorização da unidade teoria e prática; a formação permanente dos educadores. Goodson (2001) concebe o currículo como reconstrução social que se desenvolve na interlocução entre escola, conhecimento e cultura com múltiplas narrativas traçadas a partir de uma intencionalidade pedagógica.

O currículo integra os conteúdos identificados pela seleção cultural elaborada previamente pelas instituições segundo ideologias relacionadas ao momento histórico e ao contexto sociopolítico, organizados em disciplinas ou áreas de conhecimento e

apresentados em documentos normativos, planos, programas, livros didáticos e outros documentos, com as concepções, valores, crenças, experiências, tecnologias e estratégias mobilizadas no ato educativo (Almeida; Valente, 2011). Logo, a pesquisa ora proposta orienta-se por um pensamento que não dicotomiza a estrutura curricular disciplinar do currículo crítico-transformador (Lopes; Macedo, 2002), mas se pauta por princípios integradores entre ambos (Moreira, 2002).

Nessa perspectiva, a integração do laptop com o currículo significa dispor dos recursos tecnológicos para uso a qualquer tempo e em qualquer lugar para acesso à informação, interação, participação em atividades colaborativas por meio de interfaces da web 2.0, registro de dados, processos e produções, possibilitando oferecer suporte ao aluno e ao professor através de um fluxo contínuo de informações e de trabalhos em produção, que potencializam a mobilidade da informação, do ensino, da aprendizagem e do currículo.

#### 4. Objetivos

Na investigação sobre as questões anunciadas, o **objetivo principal** é identificar as contribuições e dificuldades das ações de formação e das práticas realizadas nas escolas participantes do Projeto UCA, as mudanças no currículo e nas práticas educativas, os indícios de inovação educativa evidenciados, bem como desenvolver um processo de intervenção contextualizado que possa impulsionar o uso do laptop de modo que traga contribuições significativas ao desenvolvimento do currículo.

Este objetivo principal se desdobra nos seguintes **objetivos específicos**:

1. Constituir redes interinstitucionais de investigação entre pesquisadores de universidades, profissionais de NTE que são formadores do PROUCA, gestores, coordenadores e professores de escolas selecionadas conforme critérios especificados.
2. Identificar as contribuições e dificuldades ocorridas nas atividades com o uso do laptop, sob o olhar de gestores, professores, alunos, especialistas e respectivos pais.
3. Analisar as atividades de uso do laptop que evidenciam mudanças, identificando os impactos no currículo e os indícios de inovação educativa.
4. Averiguar e desenvolver intervenções (ações de formação emergentes) que possam impulsionar as práticas de uso do laptop de modo que esta tecnologia traga contribuições significativas aos processos educativos.
5. Impulsionar a criação de redes de compartilhamento de experiências e comunidades de prática com o uso de ferramentas e interfaces abertas.

6. Analisar o discurso teórico expresso no Projeto Político Pedagógico e sua inter-relação com o uso do laptop nas práticas educativas, verificando as propostas de mudanças e contribuições à inovação metodológica, à formação da autonomia e da criticidade dos alunos nas habilidades da leitura e escrita.
7. Identificar as características da aprendizagem com mobilidade (*m-learning*), a criação de ambientes educativos emergentes por meio de ferramentas e interfaces da web presentes nas atividades realizadas (na escola ou fora dela) com o uso do laptop.
8. Auxiliar o professor na seleção de material didático digital e outros recursos disponíveis no laptop ou na web que impulsionem a integração do laptop ao desenvolvimento do currículo.
9. Descrever e analisar a integração de distintas linguagens com o uso do laptop (escrita, imagética, musical, filmica, teatral...) e os momentos críticos desse uso que apontem para estruturação e/ou desestruturação da inserção do laptop ao currículo.
10. Verificar se a metodologia adotada pelo Projeto Formação Brasil possibilita aos participantes a apropriação do laptop e o desenvolvimento das competências pedagógico-digitais previstas.
11. Compartilhar o conhecimento produzido com a comunidade por meio de encontros de pesquisadores, com apresentação de trabalhos em eventos, criação de blog de notícias, publicação de artigos científicos, bem como fornecer dados para novas investigações, em especial, para dissertações e teses sob orientação da proponente.

## 5. Metodologia a ser Empregada

No estudo de realidades socioculturais diversas, é importante assumir uma metodologia de investigação com ênfase na identificação das inter-relações evidenciadas em contexto no andamento do trabalho. Assim, a metodologia progride no ritmo da investigação e de acordo com as características dos objetos, das práticas cotidianas e dos obstáculos encontrados (Van Der Maren, 1996) em um processo dinâmico e interativo coerente com uma pesquisa alicerçada na tríade investigação-ação-intervenção.

A pesquisa toma várias formas: colaborativa, reflexiva, de desenvolvimento, aproximando-se das metodologias que são desenhadas no decurso da pesquisa (Redig, 2006; DBRC, 2003), ao procurar reduzir o abismo entre teoria e prática, cujos métodos vão além de simplesmente projetar e testar intervenções específicas, o que se alinha com a presente investigação, organizada em três etapas - diagnóstico, intervenção e análise, que se desenvolvem imbricadas, conforme Figura 1 já apresentada, e que incorporam as relações entre tecnologia, teoria, intervenções e prática pedagógica.

Os instrumentos de coleta de dados são de diferentes tipos e variam de registro de observação realizada na escola a documentos gerados nas ações de formação ou outros indicados para busca pelos participantes da pesquisa, fazendo uso também de diário reflexivo, entrevista, grupo focal e narrativas.

## 6. Participantes da Pesquisa

Participam da equipe de pesquisa docentes, discentes e egressos do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo da PUC/SP, instituição proponente da pesquisa, docentes e colaboradores da UFG, docentes colaboradores da UFT, cujos nomes estão especificados no quadro 1. Também participam como sujeitos da pesquisa educadores (professores e gestores), cujos nomes constam no quadro 2, que atuam nas seguintes escolas públicas situadas nos estados de GO, SP e TO:

- CEM Profª Neyde Tonanni Marão – Votuporanga, SP
- EMEF Gov. André Franco Montoro - Campo Limpo Paulista, SP
- EE Prof. Antonio Carlos Nobre - São Paulo, SP
- EE Prof Marcilon Dorneles – Trindade, GO
- CE Roque Romeu Ramos – Ouro Verde de Goiás, GO
- EE Beira Rio – Palmas (Rural), TO
- EE Presidente Costa e Silva – Gurupi, TO

**Quadro 1 – Pesquisadores das universidades**

Pesquisadores da PUC/SP	Pesquisadores da UFG	Pesquisadores da UFT
Dra. Aglaé Cecília T. P. Alves	Ms. Gilson Oliveira Barreto	Ms. Valdirene G. Santos de Jesus
Profa. Dra. Isabel F. Cappelletti	Margarida Cavalcante de Paula	Dra. Marilene Andrade F. Borges
Dra. Silvana D. Vilela Lemos	Ms. Maria Lourença F. Bastos	Ms. Sonia Maria de Sousa F. Neiva
Prof. Dra. Maria Paulina Assis	Raquel da Silva Cardoso	Alice Fátima Amaral
Dra. Susana E. Kruger Dissenha	Thais Peres Montes	Esp. Leila Ramos
Dr. Nelson Morato P. Almeida	Zara Hoffmann	Esp. Percília Souza Leite
Ms. Kátia Alexandra de Godoi		
Ms. Sueli Mainine		Ms. Adriana Demite Stephani
Ms Valéria Faria Weckelmann		Wesley Nunes da Silva
Ms Mariza Mendes		Wermes Dias Damascena Cruz
Esp. Maria Cecília S. Villarinhos		Synara Nunes Ribeiro

**Quadro 2 – Professores das escolas, colaboradores da pesquisa**

Adriana Flavia de Martins e Lourenço
Alessandra Faudt
Aline Souza Reis
Bethânia Ferreira Espíndola Araújo
Carla Adriana Vieira da Paixão
Cinara Carla Pereira
Crislaine Aparecida Santos Ribeiro
Delvane Barbosa Barros
Edina de Aquino Nunes dos Santos
Elaine Momesso de Queiroz
Emerson Nogueira de Carvalho
Fabiana da Silva Santos
Fabiana Rita de Sousa
Fabio Henrique Frederiche
Flávia Maria da Silva Vilela
Franqueslane Ferreira de Lima
Gabriela Olga Basso Marcondes
Gilberto Nunes Moreira
Henrique Ribeiro Carrasco
Inez Teixeira Matos
Ismeinem Vieira de Faria
Jackeline Salvioni de Melo Savazzi
Jeanes Miranda Custodio Leite
Jossana Ribeiro da Silva
Luciana Trombaco Janjacomo
Manoel de Almeida Matos
Ozenilde Rodrigues Araujo Almeida
Renata Ribeiro de Menezes
Renilde Fátima dos Santos Capor
Sara Luciene da Silva Garcia
Stela Maria Mendes de Menezes
Ulisses Rodrigues Nogueira

**7. Alguns Blogs que Referenciam Ações do Projeto**

<http://ucasp.wordpress.com/>

<http://ucasp.wordpress.com/tag/escolas/>

<http://eeantonionobre.wordpress.com/>

<http://projetoecatocantins.blogspot.com.br/>

## 8. Referências

Almeida, M. E. B. and Valente, J. A. (2011). *Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Paulus.

Almeida, M. E. B. and Prado, M. E. B. (Orgs.) (2011). *O computador portátil na escola.* São Paulo: Avercamp, 2011.

Bebell, D. and O'dwyer, L. M. (2010). Educational Outcomes and Research from 1:1 Computing Settings. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 9(1). Disponível em: <http://escholarship.bc.edu/ojs/index.php/jtla/issue/view/145> (Acesso em 10 mar 2012)

Brasil. Ministério da Educação/Secretaria de Educação a Distância. (2010). *Projeto Um computador por Aluno (UCA): princípios orientadores.*

Brasil. Ministério da Educação/Secretaria de Educação a Distância. (2009). *Projeto Um Computador por Aluno: Formação Brasil, Projeto, Planejamento das Ações.*

Ceibal. (2007). *Plan Ceibal.* (s/d). Disponível em: <http://www.ceibal.edu.uy/>. Acessado em: fevereiro de 2010.

DBRC - Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: an emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1): vol. 5, n.8, 2003.

Freire, P. (1984). *Educação e mudança.* 8ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984.

Goodson, I. (2001). *O currículo em Mudança. Estudos na construção social do currículo.* Portugal: Porto Editora.

Lisboa, Portugal: DGIDC- Direcção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Disponível <http://www.dgipc.min-edu.pt/> Acesso em 02.07.2010

Lopes, A. R. C. and Macedo, E. (2002). *Disciplinas e integração curricular: histórias e políticas.* Rio de Janeiro: DP& A.

Moreira, A. F. B. (2002). Currículo, diferença cultural e diálogo. *Educação e Sociedade*, Campinas: CEDES, v. 23, n. 79, p. 15-38.

Ramos, J. L. and Espadeiro, R. G. and Carvalho, J. L. and Maio, V. G and Matos, J. M. (2009). *Iniciativa Escola, Professores e Computadores Portáteis: Estudos de Avaliação*.

Redig, J. (2006). *Design é metodologia: procedimentos próprios do dia-a-dia do designer*. In: COELHO, L. A. (org.) *Design método*. Ed. PUC-Rio; Teresópolis: Novas Ideias.

Sacristán, J. G. (2000). *O currículo: Uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: Artmed.

UNESCO. (2009). *En El Camino Del Plan CEIBAL*. García, J. M. (coord.). Montevideu, Uruguai: UNESCO - Oficina Regional de Ciencia para América Latina y El Caribe.

Valente, J. A. (2011). *Um laptop para cada aluno: promessas e resultados educacionais efetivos*. In: Almeida, M. E. B.; Prado, M. E. B. (Orgs.). *O computador portátil na escola*. São Paulo: Avercamp, 2011.

Van Der Maren, J. M. (1996). *Méthodes de Recherche pour l'Éducation*. 2<sup>a</sup> ed. Bruxelles: De Boeck & Larcier.

Warschauer, M. (2008). *Laptops and literacy: a multi-site case study*. *Pedagogies*. Vol. 3, n. 1, 52-67.

Weston, M.E. and Bain, A. (2010). *The End of Techno-Critique: The Naked Truth about 1:1 Laptop Initiatives and Educational Change*. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 9(6).