

O IMPACTO DOS *LAPTOPS* EDUCACIONAIS EM SANTA CATARINA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

The impact of educational laptops in Santa Catarina on teachers' and learning of Natural Sciences, Mathematics and its Technologies

Fernando de Candido Pereira
Gisele Luz Cardoso
Carlos Alberto Souza
Valdeci Reis

Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar os resultados mais relevantes obtidos pelo grupo “Mídia & Educação” com o apoio financeiro do CNPq. O grupo avaliou o uso dos *laptops* educacionais em oito escolas de Santa Catarina (SC) participantes do programa “Um Computador por Aluno” (ProUCA). As escolas foram visitadas pelo grupo, e dados colhidos por meio de questionários e entrevistas foram entregues a alunos das oito escolas, seus pais/responsáveis, seus professores de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (CNMT) e gestores, atingindo um total de 1.645 participantes. Identificamos limitações técnicas e operacionais dos *laptops*; internet com velocidade insatisfatória; instalações elétricas precárias; problemas no armazenamento, uso e manutenção dos computadores, e limitações humanas, como a ausência de um profissional de informática para solucionar problemas e de planejamento interdisciplinar. Após a análise dos dados, desenvolvemos oficinas sobre estratégias pedagógicas para o ensino de CNMT com apoio de tecnologias móveis nas escolas. Elas objetivaram contribuir para a formação de professores de CNMT e orientá-los a conduzirem suas aulas com base em questões investigativas,

partindo de problemas presentes no cotidiano do aluno. A pesquisa também aponta para resultados positivos no aperfeiçoamento profissional dos docentes, principalmente aqueles que se encontravam mais distantes das tecnologias da sala de aula. Constatamos melhoras significativas na relação entre os docentes envolvidos e mais integração nos planejamentos das aulas, além do desenvolvimento das competências tecnológicas. Observamos, também, por parte dos professores, forte interesse pelo uso de novos softwares e simuladores em suas áreas específicas, bem como de *tablets*, depois da participação deles nas oficinas oferecidas pelo grupo “Mídia & Educação”.

Palavras-chave: *Laptops* educacionais. Ciências. Matemática.

Abstract

This article aims at presenting the most relevant results obtained by the group “Mídia & Educação” (Mídia & Education) with the support from CNPq. The group evaluated the use of Educational Laptops in eight schools in Santa Catarina (SC) participating of the “One Laptop per Student Program” (ProUCA). The schools were visited by the group and data were collected

through questionnaires and interviews given to students from the eight schools, their parents/guardians, their Natural Sciences, Mathematics, and their Technologies (CNMT) teachers, and administrators, reaching a total of 1,645 participants. We identified technical and operational limitations of the laptops, slow internet connection, poor electrical installations, and problems related to storage, use and maintenance of the computers, and human limitations, such as the lack of a computer professional to solve problems, and interdisciplinary planning. After data analysis, workshops on teaching strategies for CNMT with support from Mobile Technologies were offered to the schools. They aimed to contribute to the CNMT teachers' training and guide them to conduct their classes based on investigative issues and from everyday problems students face. The research also points to positive results in the professional development of teachers, especially of those who are far from the technological classroom. We observed significant improvements in the relationship between teachers and more involvement in integration planning classes, and the development of technological skills. We also observed strong interest in the use of new software, simulators, and tablets in the teachers' specific areas, after their participation in the workshops offered by the group "Mídia & Educação".

Keywords: Educational laptops. Science. Mathematics.

Introdução

Apresentamos os resultados mais relevantes obtidos por uma pesquisa desenvolvida pelo grupo "Mídia & Educação" com o apoio do CNPq, oriundos do Projeto "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", no Estado de Santa Catarina (SC), constituído no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) com a parceria da FURB.

O grupo avaliou, num primeiro momento, o uso dos *laptops* educacionais nas 11 escolas de SC participantes do programa "Um Computador por Aluno" (ProUCA). Essa avaliação baseou-se

em uma análise documental e na participação do grupo em eventos relacionados ao ProUCA. Numa segunda fase, oito das 11 escolas foram visitadas pelo grupo, em função da disponibilidade dos pesquisadores, e os dados colhidos e analisados. Limitações humanas, técnicas e operacionais dos *laptops* foram observadas, assim como o impacto educacional do uso dos *laptops* nas escolas.

Finalmente, três oficinas sobre estratégias pedagógicas para o ensino de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (CNMT) com apoio de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) foram oferecidas às 11 escolas do ProUCA e estendidas a outras escolas da região. As oficinas tiveram como objetivo contribuir para a formação continuada de professores de CNMT e orientá-los a conduzir suas aulas com base em questões investigativas, partindo de problemas presentes no dia a dia dos estudantes. Foram constatadas melhoras relevantes na relação entre os docentes envolvidos e mais integração nos planejamentos das aulas, além do desenvolvimento de suas competências tecnológicas. Foi observado, também, por parte dos professores, um grande interesse pelo uso de novos softwares e simuladores em suas áreas específicas, bem como de *tablets*, depois da participação deles nas oficinas oferecidas.

Neste estudo, aponta-se para a necessidade de fomentar contribuições para a área de CNMT, por considerar necessário propiciar ao estudante da Educação Básica (EB) uma formação sobre questões científicas e tecnológicas com as quais ele possa vir a lidar durante sua participação política e social no país em que vive. Além disso, salienta-se que a estrutura curricular vigente da EB necessita de uma revisão para contribuir para essa formação, em tempo e espaço presenciais. Supõe-se que possa ser um caminho para atender aos propósitos da EB o uso de *laptops* educacionais, agregado a novas abordagens pedagógicas que exijam conhecimentos científicos e tecnológicos para os professores ensinarem os conteúdos programáticos de CNMT, bem como os estudantes aprenderem esses conteúdos de forma significativa. Consequentemente, pode ser também um caminho para atender às questões sociais vigentes, além de, concomitantemente, explorar o uso das tecnologias educacionais móveis (TeM) dispo-

níveis nas escolas públicas brasileiras. Tem-se constatado questionamentos de pesquisadores e cientistas sobre aspectos de motivação e interesse pelo ensino de CNMT na Educação Básica, fato que requer atenção, pois se vê que o espírito científico está presente na criança que pergunta, busca incansavelmente até conseguir sanar sua curiosidade e compreender o que a rodeia. Entretanto, a comunidade educacional reconhece que o sistema de educação está levando a criança a perder o interesse pelos estudos de ciências, fato que torna imprescindíveis novas alternativas que promovam mudanças significativas no processo de ensino-aprendizagem (MOREIRA, 2009).

Os *laptops* educacionais foram eleitos como objeto de investigação devido, principalmente, ao significativo movimento e à adesão a eles nas escolas públicas e privadas no Brasil. Inspirado no projeto *One Laptop per Child (OLPC)*, o paradigma **Um Computador por Aluno (1:1)** foi introduzido na EB tanto em caráter educacional quanto social. Assim, enfatiza-se a necessidade de diagnosticar e compreender diferentes abordagens pedagógicas utilizadas no uso desses computadores em contextos distintos, como ferramentas de apoio ao processo de ensino-aprendizagem de CNMT, bem como seus benefícios educacionais.

Em suma, este artigo enquadra-se como apresentação de uma pesquisa, com resultados relevantes a respeito do ensino de CNMT, utilizando-se de uma estratégia pedagógica que contribua para o uso, com fluência digital e criticidade, de *laptops* educacionais, considerando o acesso individual e coletivo dos alunos a conteúdos e instrumentos/objetos digitais para uso pedagógico, de forma autônoma e colaborativa.

O uso de *laptops* em sala de aula: o ProUCA

No Brasil, o uso de *laptops* em sala de aula fomentado pelo Governo Federal por meio do ProUCA, criado em 2007, tem como finalidade promover a inclusão digital, pedagógica e social mediante a aquisição e a distribuição de *laptops* educacionais em escolas públicas (BRASIL, 2010).

Alguns desafios e boas práticas de uso foram se revelando à medida que esses recursos foram sendo inseridos nas escolas, os professores foram sendo preparados e aderindo ao seu uso com mais efetividade, os problemas técnicos foram sendo diagnosticados e solucionados, parcial ou completamente, e os alunos e professores foram aperfeiçoando suas habilidades técnicas e cognitivas relacionadas ao uso dos *laptops* (PONTES, 2011). Com isso, as necessidades, as possibilidades e os desafios foram surgindo e, com eles, novos espaços para pesquisas e contribuições para incentivar e promover o uso desse recurso como apoio ao processo educacional e à inclusão digital e social.

Levando em consideração os programas de disseminação das TIC nas escolas, segundo a inclusão digital, conforme elucida Struchiner e Giannella (2012), estes oscilam constantemente, ora aparecendo 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. Ainda conforme as autoras, neste sentido, o ProUCA representa um desafio e também uma oportunidade de formação continuada dos professores para contribuir com as potencialidades deste programa, pois ocupam papel central na integração efetiva dessas iniciativas no espaço escolar.

Dar um *laptop* para cada criança significa proporcionar acesso ao conhecimento sobre o resto do mundo e, com isso, ultrapassar os muros da escola para espaços abertos de aprendizagem, como os disponíveis na internet, por exemplo. Nesse contexto, torna-se importante investigar como deve ser a escola quando a informação está a um click de distância. As crianças que usam computador fora do contexto escolar estão acostumadas a procurar o saber quando querem e conseguem quando precisam. Também estão acostumadas a se comunicar com professores e outras pessoas quando é necessário. Assim, são destacadas a autonomia e a colaboração como características marcantes das novas gerações.

Diversas pesquisas sobre o uso de TeM apresentam como um fator imperativo que afeta o sucesso da implementação das tecnologias na escola o grau de apoio dos professores às mu-

danças, as atitudes deles em relação a elas e a vontade deles em aceitarem as mudanças. Além disso, ressalta-se a falta de investimento do docente para além de seu tempo e seus deveres regulares, para o seu sucesso e as dificuldades em utilizarem tecnologias educacionais como ferramentas cognitivas para que sua contribuição, no que se refere à construção do conhecimento, possa levar o estudante a compreender a informação e saber utilizá-la (SOUZA, 2004; MARQUES, 2009; SOUZA; SANTOS ROSA, 2012) e reutilizá-la de forma significativa e criativa e em outros contextos.

Para Silva (2009), o uso dos *laptops* provocou mudanças no comportamento e na postura do professor, pois o levou a refletir e a buscar alternativas para mudar sua prática pedagógica. Já Santos (2010) salienta que o uso dos *laptops* colaborou para aprimorar e enriquecer o desenvolvimento dos conteúdos já programados pelos professores, além de dar oportunidades ao aprofundamento dos temas previstos no currículo pré-estabelecido. No entanto, ainda segundo a autora, muitos professores possuem dúvidas em como utilizar os *laptops* em suas práticas de sala de aula: “[...] o grande desafio percebido pelo corpo docente [...] foi justamente como desenvolver práticas pedagógicas acertadas para a utilização didática dos *laptops*” (SANTOS, 2010, p.192).

Trabalhar numa escola tecnológica é um grande desafio. Em muitas escolas, a chegada de um computador portátil causou desconforto e receio por parte dos professores, enquanto os alunos, com euforia e audácia, desejavam conhecer e aventurar-se nos computadores portáteis. Lemos (2013) argumenta a respeito da relevância da formação continuada e em serviço do professor, sendo que, à medida que se apropria de novos conhecimentos, poderá utilizar o potencial das TIC a serviço de uma nova cultura de ensino e aprendizado. Desse modo, o grupo “Mídia & Educação” propôs uma estratégia denominada *Hands-on-Tec*, a qual será descrita na seção seguinte.

A estratégia pedagógica *Hands-on-Tec*

Com a globalização, a integração econômica e cultural entre as nações e os povos, o desenvolvimento das TIC tornou-se mais rele-

vante nas atividades cotidianas das pessoas em diversos setores da sociedade. A exemplo disso, vemos uma massiva participação de toda uma nova geração que já não concebe o mundo fora dos muros da internet e das redes sociais. Os jovens de hoje vivem em um contexto em que as informações de que precisam são encontradas rapidamente a partir do uso de diferentes recursos tecnológicos e do acesso aos meios de comunicação. A tecnologia faz parte da vida desses jovens desde o nascimento. Eles são fascinados pelas provocações propostas pelos videogames e outros jogos e estão sempre em busca de novos desafios. Em contrapartida, as estratégias de ensino utilizadas pela maioria dos professores parecem não estar alinhadas às necessidades de formação das novas gerações. Observa-se que as tecnologias educacionais existentes estão cada vez mais focadas no aluno e podem levá-lo à sua participação efetiva no processo de ensino-aprendizagem, desde que os professores utilizem estratégias e recursos pedagógicos e tecnológicos de forma eficaz e eficiente, em consonância com Freire (2002), que nos alerta que ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar as possibilidades para a sua própria produção e/ou construção.

Nesse sentido, desde 2011 o grupo de pesquisa “Mídia & Educação” desenvolve pesquisas fomentadas pelo CNPq relacionadas ao uso de *laptops* educacionais na EB. Nessas investigações, constatou-se a necessidade de contribuir com estratégias de ensino que corroborem o uso, com fluência e criticidade pelos docentes e alunos, dos *laptops* no processo de ensino-aprendizagem, especialmente na área de CNMT. Os resultados dessas investigações culminaram na elaboração de uma estratégia pedagógica com vistas a contribuir com as práticas de ensino-aprendizagem mediadas por *laptops* educacionais, aplicadas ao ensino de CNMT. Desse modo, propôs-se o uso da *Hands-on-Tec* (ROSA; SILVA, 2012), a qual é uma adaptação da Técnica *Hands-on* (CHEVALÉRIAS, 2002) em conjunto com a Teoria de Resolução de Problemas (RP) e a utilização de TIC.

A estratégia pedagógica *Hands-on-Tec* fundamenta-se nos mesmos propósitos da estratégia *Hands-on* (mãos na massa), que prioriza a oportunidade à criança de ter um primeiro contato com a ciência, levando-a a

observar, manipular, registrar e refletir sobre determinados fenômenos. Nesse sentido, a ciência deve ser vivida para ser entendida (CHEVALÉRIAS, 2002). A estratégia supracitada consiste em desenvolver competências que compreendem a observação, a investigação, o registro e a 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.

A estratégia *Hands-on-Tec* orienta o professor a conduzir sua aula com base em questões investigativas, constituintes de problemas reais e presentes no cotidiano do aluno para que as atividades experimentais possam ser realizadas de maneira a evitar que a relação teoria-prática seja transformada em uma dicotomia. Essa estratégia pretende que as TIC sejam incorporadas na educação, mas sem descartar formas de ensino já consolidadas e com grande potencial pedagógico como, por exemplo, as técnicas *Hands-on* e RP. Considera-se primordial evoluir com essas estratégias de ensino agregando a elas as TIC e ressaltando que estas são incorporadas a todas as fases da *Hands-on-Tec* motivando e contribuindo com a aprendizagem dos alunos.

Cada atividade de uma oficina *Hands-on-Tec* divide-se em três fases distintas, a saber: 1ª) apresentação, problematização, levantamento de hipóteses e experimentação; 2ª) discussão e contextualização; 3ª) pesquisa e socialização, composta de duas etapas: (a) uso de TEM, incluindo a pesquisa na *internet* e (b) relatório individual dos alunos, seguindo passos de RP, elaborado em softwares de edição de texto, de edição de imagens, de apresentação e de edição de vídeos, entre outras. As TIC podem ser utilizadas em todas as fases de uma atividade *Hands-on-Tec* como, por exemplo, o uso de um simulador virtual na experimentação, registro das hipóteses em um *laptop*, pesquisa na *internet*, planilha, editor de textos, entre outros. A utilização dessa estratégia pedagógica possibilita o enriquecimento das aulas por meio da interação de ideias e discussões, com

a participação ativa dos alunos. Um dos princípios dessa estratégia é não oferecer respostas a todo tempo aos alunos, prática essa que inibe o pensamento e a iniciativa dos alunos (SOUZA, et al., 2001). Assim, os alunos podem chegar à formulação e ao entendimento de conceitos e conteúdos científicos mediados pela ação educativa do professor. Portanto, o professor potencializa as perguntas, as dúvidas e não as respostas, pois o questionamento movimenta a busca pelas descobertas e motiva os alunos a participarem plenamente do processo de ensino-aprendizagem.

Com o propósito de auxiliar os professores na aplicação da estratégia pedagógica, elaborou-se um portal virtual (*handstec.org*) no qual são disponibilizados orientações e espaços para partilha e colaboração, ou seja, um canal de comunicação entre docentes e pesquisadores. No portal, encontra-se uma área de apresentação da *Hands-on-Tec* e sugestões de atividades elaboradas por integrantes dessa pesquisa e, também, por professores colaboradores que se cadastram e publicam atividades elaboradas por eles. Nessa mesma área, o docente poderá inserir suas próprias atividades e, conseqüentemente, disponibilizá-las a outros docentes. A busca pode ser realizada por categorias (atividades do 1º ao 3º, do 4º ao 6º e do 7º ao 9º ano) ou por palavras-chave.

Após cadastrar-se no portal, o autor de uma atividade poderá publicar os conteúdos com design simples e orientativo, seguindo e respeitando a sequência de uma atividade pedagógica *Hands-on-Tec*. Após publicar uma atividade, o autor deve submetê-la à avaliação de especialistas em conteúdos de CNMT. Em seguida, um especialista revisa a proposta do professor, faz seus apontamentos com correções de conceitos e gramaticais ou sugestões de melhorias, quando necessário. Ao finalizar, submete a atividade ao professor e aguarda o seu retorno. Esse processo pode ser repetido várias vezes até que a atividade se alinhe à estratégia *Hands-on-Tec*.

Metodologia

Esse estudo orientou-se por duas etapas. A primeira, de cunho essencialmente analítico, durou de setembro de 2011 a dezembro de 2012.

Nesse período, inicialmente, os pesquisadores, propuseram-se a proceder a uma análise crítica do ProUCA nas 11 escolas de SC contempladas com o programa, visando à introdução de *laptops* no paradigma um para um (1:1) na EB, ou seja, um computador disponível para cada aluno. Desse modo, esperava-se 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 sobre melhorias a desenvolver nas estratégias e nos procedimentos utilizados nessas instituições, para o uso de *laptops* educacionais no ensino de CNMT.

Num segundo momento em função de sua disponibilidade, os pesquisadores visitaram oito das 11 escolas contempladas pelo ProUCA em SC, e aplicaram questionários a 31 professores de CNMT, 24 gestores das oito escolas, 953 alunos e 637 pais ou responsáveis dos alunos do 6º ao 9º ano. Esses instrumentos de coleta de dados objetivaram identificar o perfil dos participantes, problemas técnicos e pedagógicos advindos da implantação do ProUCA nas escolas e exemplos bem-sucedidos de uso pedagógico dos *laptops* educacionais nas aulas, entre outras informações. Todas as respostas foram compiladas e separadas em categorias. As entrevistas foram filmadas, as respostas foram transcritas e tudo foi analisado qualitativamente, de uma forma interpretativa. A partir das questões objetivas, foram feitos gráficos das respostas provenientes de cada escola e, depois, as respostas de todas as escolas juntas foram compiladas, de onde foi possível fazer as generalizações que serão relatadas na seção sobre os resultados a seguir.

A segunda etapa do projeto (janeiro de 2013 a setembro de 2013) envolveu a operacionalização, implementação, análise e avaliação das proposições para a melhoria do uso de *laptops* educacionais na área de CNMT. Um dos objetivos para a referida etapa foi identificar, analisar e propor uma estratégia pedagógica para as escolas públicas brasileiras, por meio de *laptops* educacionais, 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. A estratégia pedagógica foi apli-

cada em forma de oficinas híbridas¹ em três escolas diferentes em três diferentes momentos no primeiro semestre de 2013. É importante salientar que a estratégia escolhida pode ser aplicada através de outras TIC também, como *tablets*. Após a aplicação de cada oficina, foi pedido aos participantes presentes que respondessem a um questionário de avaliação no que diz respeito às oficinas.

Resultados – fase 1

Em geral, do ponto de vista dos 953 alunos-participantes que responderam ao questionário em 2012, o “uquinha” (como o *laptop* educacional é conhecido pelos alunos) trouxe muitos benefícios. A maioria deles (67%) declarou que conseguiu aprender melhor os conteúdos das aulas de CNMT por causa do uquinha: “melhora o jeito de aprender”². Os alunos-participantes relataram que gostavam de utilizar os uquinhas e os utilizavam, principalmente, para acessar a internet, jogar, digitar textos, fazer pesquisas escolares, fazer e apresentar slides, assistir a vídeos, entre outras atividades. Com relação às vantagens de ter um computador na sala de aula, os alunos relataram que eles tinham mais privacidade em seus arquivos pessoais. Além disso, declararam que usar o uquinha em sala de aula ou fora dela era melhor do que frequentar o laboratório de informática da escola, além de cada um trabalhar no seu próprio equipamento: “ninguém briga por computador”. Também não precisavam compartilhar o computador deles com ninguém. Fora da sala de aula ou em suas residências, os alunos relataram que faziam o mesmo que nas salas de aula e ainda tinham a vantagem de seus pais poderem utilizar o *laptop* também e ensinavam seus familiares a utilizar o uquinha. Segundo os estudantes, as aulas ficavam mais dinâmicas e interessantes – “A aula não fica tão chata” –, os alunos conseguiam prestar mais atenção às aulas, tinham mais independência na hora de estudar e liberdade para usar os *laptops* “cada aluno faz o seu trabalho”. Os alunos ainda relataram que, mesmo tendo um

¹As oficinas foram desenhadas dentro de um modelo híbrido, ou seja, com atividades presenciais (13 horas) e a distância (7 horas).

²As citações entre aspas foram retiradas das transcrições das falas dos participantes nas entrevistas.

computador em casa, o aluno tinha um que era só para ele; é só seu: “Só eu mexo”.

Todavia, os alunos também relataram desvantagens dos “uquinhas” em sala de aula. Eles declararam que os alunos se distraíam e havia problemas de disciplina, às vezes devido a problemas técnicos como conexão lenta da internet, bateria fraca e memória insuficiente do *laptop*. Além disso, os estudantes disseram que os uquinhas estragavam bastante e não eram consertados, além de travarem com frequência. Por fim, os alunos esqueciam-se de carregá-los em casa antes de irem para a escola, tendo que carregá-los na sala de aula, o que gerava mais confusão.

Os uquinhas eram utilizados principalmente nas aulas de Matemática nas oito escolas. Em seguida vinham as disciplinas de Ciências, Geografia e Português, que mais usavam o equipamento. Os alunos preferiam fazer tarefas no uquinho por ser mais rápido para escrever e mais divertido. Eles relataram que não precisavam copiar e podiam pesquisar simultaneamente na internet, além de não ser preciso usar a borracha, e a “letra” ficava mais bonita. Na visão deles, era mais prático digitar, daí eles preferirem digitar a escrever.

Segundo os 31 professores de CNMT das oito escolas, os cursos de formação continuada oferecidos pelo governo através do E-ProInfo para o uso do *laptop* em sala de aula possibilitaram adquirir competências pedagógicas suficientes e eles tiveram ajuda de profissionais técnicos. Porém, a carga horária da formação e as estratégias pedagógicas não foram adequadas para a maioria dos professores. Eles solicitaram que houvesse mais práticas e atividades voltadas à sala de aula. Os docentes questionados e entrevistados observaram mudanças nas práticas de ensino, como maior interesse dos alunos pelas aulas, além de as aulas terem se tornado mais dinâmicas e interativas. Com relação às dificuldades, eles mencionaram problemas com a conexão da internet e a falta de apoio dos gestores. No que diz respeito ao comportamento dos estudantes, os gestores acreditam que houve mudanças positivas: mais interesse, participação, motivação e engajamento deles nas pesquisas, apesar de não terem observado evolução nas notas obtidas pelos alunos devido ao *laptop*.

De acordo com os 24 gestores questionados e entrevistados das oito escolas, o ProUCA é importante, pois oportuniza a inclusão digital de alunos e professores, o que é condizente com o objetivo principal do programa (BRASIL, 2010). As mudanças percebidas pelos gestores nos alunos e professores se referem ao interesse pelas tecnologias, o que desencadeia maior motivação e ao aprendizado dos professores, pois alguns pareciam não dominar as novas tecnologias. As mudanças percebidas pelos gestores com relação aos pais referem-se à escola, que se torna mais atraente e interessante, e muitos deles acabam por utilizar os computadores dos filhos também, o que é um resultado muito significativo, visto que o ProUCA visa à inclusão digital dos estudantes da EB e também de seus familiares (BRASIL, 2010).

Finalmente, segundo os 637 pais/responsáveis que receberam os questionários impressos através de seus filhos e os devolveram respondidos, seus filhos utilizavam o *laptop* para, principalmente, realizar tarefas escolares e fazer consultas na internet. Um pouco mais da metade dos respondentes (56%) declarou que os uquinhas eram utilizados somente para jogos eletrônicos. A mesma proporção de pais relatou que, com o uso do *laptop*, seu filho mostrou-se mais interessado em estudar e mais curioso em aprender. Quanto à finalidade dos *laptops*, a maioria dos respondentes (82%) declarou que seus filhos usavam os uquinhas para assistir a vídeos, e apenas 40% relataram que seus filhos os usavam para produzirem textos. Quando questionados sobre terem observado melhora das notas nas disciplinas de Ciências e Matemática, apenas 30% declararam que sim. Além disso, aos pais também foi perguntado se possuíam computadores em casa antes de o *laptop* educacional ter sido entregue a seus filhos. A maioria (61%) não possuía, ou seja, para muitos, o uquinho foi o primeiro computador com o qual essas famílias tiveram contato. Os pais (88%) ainda declararam que utilizavam o *laptop* educacional do(a) filho(a). Dessa maneira, apesar dos enormes e recorrentes problemas técnicos que prejudicaram o sucesso do ProUCA, o programa proporcionou a diversas famílias, principalmente do interior do Estado e afastadas dos grandes centros urbanos, acesso a uma nova tecnologia que, se fosse depender

das próprias famílias, demoraria muito para ser conseguida.

Resultados – fase 2

Na seção “A estratégia pedagógica *Hands-on-Tec*”, foi descrita em detalhes do que se trata a referida estratégia que foi apresentada aos professores de CNMT e aos gestores das escolas do ProUCA/SC em 2013 em forma de oficinas híbridas. Todos os professores e gestores das escolas foram convidados a participar das três oficinas ofertadas em três escolas diferentes no interior de SC. Ao todo, foram 57 participantes. A tarefa dos participantes era a de elaborar uma atividade seguindo as diretrizes da *Hands-on-Tec* e enviar à equipe de pesquisadores para avaliação e, por fim, publicar no site desenvolvido para este fim³.

Ao final de cada oficina, foi entregue aos participantes um questionário de avaliação. Entre os diversos comentários feitos pelos professores e os registrados pela equipe de pesquisadores, destacam-se nove pontos positivos das oficinas: (1) o conhecimento adquirido por eles para melhorar a metodologia em sala de aula; (2) o comprometimento e o domínio da equipe de pesquisadores; (3) a possibilidade de troca de experiências; (4) a motivação dos professores para a execução de novos projetos; (5) o contato com outros professores; (6) a abertura para apresentarem outros recursos, ideias e atividades; (7) o prazer do grupo em ensinar e propor conhecimentos novos; (8) a busca de outros recursos para a melhoria da atuação profissional e (9) o uso do lúdico na oficina, entre outros.

No entanto, os participantes também destacaram dois pontos negativos: (1) a carga horária não foi suficiente para explorarem mais o site e para socializarem mais ideias e (2) faltaram ideias práticas em outras áreas que não fosse CNMT, apesar de que não era nosso objetivo na pesquisa focar em outras áreas. Todavia, a ideia pode se estender a futuras oficinas. Por fim, também foram propostas três sugestões pelos participantes: (1) oferecer uma formação

periódica através de oficinas pedagógicas para os professores das escolas envolvidas no projeto; (2) oferecer mais vagas para oportunizar a outros professores participarem das oficinas, e (3) que a formação fosse por área para que o curso pudesse ser mais bem aproveitado.

Considerações finais

A partir dos dados coletados e analisados por meio deste estudo, constatamos que uma das propostas do ProUCA foi alcançada, ou seja, a inclusão digital dos estudantes e de suas famílias, mesmo que parcialmente. Aliás, o trabalho de envolvimento das famílias dos estudantes é de grande importância para o bom desenvolvimento do ProUCA, pois se os pais não utilizam computadores/internet, não há possibilidades de eles entenderem a importância da utilização dessas ferramentas para a melhoria e o aperfeiçoamento do aprendizado de seus filhos nas diversas áreas de estudo.

A visão dos pais/responsáveis, em geral, referente à utilização dos *laptops* pelas crianças, é bastante positiva. Porém, em alguns aspectos, os dados indicam que os pais ainda tinham dúvidas quanto à efetiva utilização das novas ferramentas, como facilitadoras da aprendizagem. Um pouco dessas divergências, provavelmente, deve-se ao fato de que algumas famílias, na época da pesquisa, não possuíam acesso ao computador e à internet em casa ou em outros locais. Desse modo, eram excluídas digitalmente. Sob essa perspectiva, é difícil entender que uma ferramenta que não é do conhecimento dessas pessoas possa realmente auxiliar nos processos de ensino-aprendizagem e inclusão digital.

O que se pode verificar em relação às respostas dos professores é que a utilização do *laptop* trouxe mais motivação e dinamismo às aulas. Eles declararam que os alunos sentiam-se mais motivados e engajados a participar das aulas, fazer mais pesquisas na internet, fazer os trabalhos escolares relacionados a digitação e vídeos, entre outras atividades. A aplicação das novas tecnologias e a possibilidade de ampliar o conhecimento por meio da pesquisa na internet motivaram os docentes a buscarem atividades com o uso do *laptop* e a inserirem os novos equipamentos como ferramentas de

³No site handstec.org é possível entender melhor do que se trata a estratégia *Hands-on-Tec*, além de ser possível observar as atividades criadas por determinados participantes das oficinas.

apoio à docência em sala de aula e em atividades extraclasse.

A pesquisa também aponta para resultados positivos no aperfeiçoamento profissional de alguns docentes, principalmente aqueles que se encontravam mais distantes das tecnologias da sala de aula. Constatamos melhoras significativas na relação entre os professores envolvidos e mais integração nos planejamentos das aulas e dos projetos, além do desenvolvimento das habilidades e competências tecnológicas. Foi constatado, também, por parte dos professores, forte interesse pelo uso de novos softwares, simuladores, entre outros, principalmente para uso em suas áreas específicas. No entanto, após a análise dos dados, foi observado que a inserção dos *laptops* educacionais não teve uma relação direta ou não causou um impacto no desempenho escolar ou nas notas dos estudantes nas disciplinas de CNMT.

Quanto aos estudantes, também constatamos mudanças atitudinais positivas, principalmente no que se refere à autonomia e ao interesse dos aprendizes por novas pesquisas, resultado este corroborado por outros estudos (por ex.: CARDOSO, 2012). Consequentemente, também houve o desenvolvimento de habilidades e competências tecnológicas. Também ressaltamos que o computador tornou-se um instrumento facilitador do processo de letramento digital⁴ não só no uso de softwares específicos como também de circulação de procedimentos e conteúdos de leitura e escrita.

Identificamos que o apoio da equipe gestora e da comunidade escolar foi imprescindível para os resultados positivos do programa destacados neste estudo. Percebeu-se, também, sintonia e partilha entre professores, assim como auxílio diante das dúvidas de colegas, apesar de condições físicas e técnicas nem sempre favoráveis. Além disso, a existência de alunos-monitores contribuiu para tarefas da sala de aula como, por exemplo, o carregamento e armazenamento dos *laptops* em algumas escolas.

⁴ De acordo com Ba, Tally e Tsikalas (2002, p.6), letramento digital refere-se a um conjunto de rotinas utilizadas durante a interação com as TIC para aprender, trabalhar e se divertir. Essas rotinas incluem habilidades de usar processadores de texto, e-mails, ferramentas de busca e comunicação através da internet, além de habilidades em fazer uso da *web* para encontrar, colher, julgar informações e criar materiais com base na internet.

Alguns problemas já existiam no momento em que o ProUCA chegou a determinadas escolas. Como exemplos, podemos citar o desconhecimento no que se refere ao uso das novas TIC por parte dos professores, assim como a falta de estrutura física e elétrica adequada, conexão à internet de boa qualidade e suporte técnico. Quando essa equipe de pesquisadores voltou a determinadas escolas para oferecer o curso de capacitação de professores de CNMT por meio das oficinas *Hands-on-Tec* em 2013, ainda foram constatados problemas que já existiam no início do programa.

Quanto às dificuldades da utilização efetiva dos *laptops* durante as aulas, algumas delas se referem à falta de tempo dos professores para planejamento e projetos com os demais colegas interessados na utilização do *laptop* em sala de aula. Desde a década de 1990, com a intensificação do uso da internet, o trabalho potencialmente passou a ser remoto, de casa, e por rede, sendo elemento definidor de novos mercados. Juntamente com isso, passou-se a assumir diversas outras funções, que antes demandavam um posto de trabalho específico. Para o professor, com os contratos de trabalhos mantidos inalterados, foram acrescentadas tarefas e funções antes não pensadas (PRETTO; PINTO, 2006). Outras se referem aos cursos de formação que não atendiam às necessidades dos professores, assim como a insegurança dos docentes em relação aos conhecimentos dos alunos sobre tecnologias digitais.

Há outros limitantes que precisam ser melhorados para potencializar maiores avanços. Algumas sugestões para aprimorar o ProUCA e outros programas futuros para a inclusão digital seriam: (a) uma internet estável, com boa velocidade e de mais qualidade; (b) mais e melhor estrutura física; (c) mais suporte técnico; (d) mais materiais como novos computadores e equipamentos de projeção; (e) mais incentivo; (f) maior qualificação de boa parte dos gestores; (g) mais recursos financeiros disponíveis para atualização e aquisição de equipamentos e tecnologias e para suporte técnico e tecnológico a fim de solucionar problemas de hardware e software nas escolas; (h) mais tempo semanal para planejamento e troca de conhecimentos entre os professores; (i) mais e melhor envolvimento de professores no programa; (j) mais utilização dos

uquinhas em sala de aula; (k) mais e melhores cursos de capacitação docente voltados para o uso das novas tecnologias e recursos em sala de aula, assim como para reflexão sobre a prática pedagógica e (l) mais alunos monitores.

Podemos afirmar que as escolas que contaram com apoio técnico conseguiram atingir bons resultados de utilização dos *laptops* pelos professores e alunos fazendo com que eles se sentissem mais confiantes pelo bom funcionamento e acesso à rede. Certamente, não é a disponibilidade dos computadores que garante a sua implementação do processo de ensino-aprendizagem. Não se trata de impor o uso das novas tecnologias de qualquer jeito. Trata-se de inserir e acompanhar conscientemente o processo de inserção da nova tecnologia e o seu desenvolvimento, dando assistência e fazendo as mudanças necessárias para o sucesso do programa. Observa-se que a qualidade esperada na educação também depende da qualidade do ambiente de trabalho, da estrutura física da escola em geral e da sala de aula, de espaço para reuniões e de estrutura tecnológica em quantidade e qualidade suficientes. Enfim, a qualidade esperada na EB também depende de novas políticas públicas que garantam essas necessidades e tornem a profissão de docente mais atraente, de modo que:

As políticas de universalização do acesso à internet nos países em desenvolvimento serão uma quimera se não estiverem associadas a outras políticas sociais, em particular às da formação escolar. Não haverá universalização de acesso às novas tecnologias da informação e da comunicação sem a universalização de outros bens sociais. (SORJ; GUEDES, 2005, p.116)

A dinamicidade no trabalho com a nova tecnologia exige mudanças nas concepções metodológicas e nas modalidades de trabalho com os grupos de alunos de forma colaborativa, considerando o aluno como autor na construção do conhecimento, exigindo, assim, uma formação adequada de professores que considere a realidade da escola e seus projetos pedagógicos, colocando o professor em situações em que possa refletir a sua própria prática. A inovação

das práticas docentes passa pela reflexão sobre a própria prática deles de sala de aula. Só dessa maneira o professor poderá melhorar e potencializar o ambiente digital nas escolas onde atua. Portanto, somente a presença de *laptops* na sala de aula não promove uma educação inovadora. Para que isso ocorra, é necessário que o professor, o gestor, o aluno, os pais, enfim, todos os envolvidos na escola, estejam empenhados para contribuir com as mudanças que conduzirão à inovação.

Para avançarmos nessa direção, precisamos analisar as barreiras que obstruem o uso das TIC. A análise dessas situações poderia nos indicar possibilidades para buscar soluções. Também poderíamos observar o relatório da Conferência Nacional de Educação (CONAE, 2010)⁵ onde nosso contexto escolar brasileiro poderia encontrar algumas direções. Para isso, a formação inicial e continuada dos docentes da EB precisa ser repensada.

Segundo Warschauer (2006), faz-se necessário que a utilização de novos recursos tecnológicos móveis nas salas de aula leve em consideração o capital social⁶ preexistente nos indivíduos que, de maneira efetiva, utilizarão essas novas ferramentas, já que o grau de interação e relacionamento dos estudantes na rede pode influenciar o modo como eles lidam com as TIC nas instituições de ensino. As TIC, se bem empregadas, podem incentivar o desenvolvimento do capital social e, conseqüentemente, da inclusão digital (WARSCHAUER, 2006). Uma EB de qualidade pode ser subsidiada pelas TIC e deve ser informada pelas concepções de aprendizagem do projeto político pedagógico das escolas. Portanto, não pode depender somente da incorporação de novas TIC.

Em suma, não se trata mais de as escolas aderirem ou não aos programas de inclusão digital. A questão é ter conhecimento de como alinhar as novas TIC aos projetos políticos e pedagógicos das instituições de ensino e no dia a dia das escolas. Esse conhecimento tem a ver como os estudantes podem aprender melhor

⁵ Disponível em <conae.mec.gov.br >. Acesso em: 17 jul. 2013.

⁶Capital social refere-se à “[...] capacidade dos indivíduos de acumular benefícios por meio da força dos seus relacionamentos pessoais e da associação em redes e estruturas sociais específicas” (WARSCHAUER, 2006, p.208).

com os usos das novas TIC e como os docentes podem introduzir outros processos de ensino que possibilitem aprendizagens mais adequadas à contemporaneidade.

Limitações e sugestões para futuras pesquisas

Algumas limitações deste estudo podem ser destacadas, como um aprofundamento na análise estatística dos dados; a impossibilidade de a equipe visitar as 11 escolas contempladas com os uquinhas; a pouca abrangência das oficinas.

Algumas sugestões para futuras pesquisas incluem estender e aplicar os conhecimentos adquiridos em outras áreas como Geografia, Língua Portuguesa e Línguas Estrangeiras; ampliar a carga horária das oficinas ofertadas ou de cursos de formação continuada e estender as oficinas para mais municípios. Finalmente, uma última sugestão seria aplicar os conhecimentos adquiridos com este estudo em outros projetos que envolvam outras tecnologias educacionais digitais e móveis mais modernas, como *tablets*.

Referências

BA, H.; TALLY, W.; TSIKALAS, K. Investigating Children's Emerging Digital Literacies. *The Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 1, 4, 2002. Disponível em: <<http://ejournals.bc.edu/ojs/index.php/jtla/article/view/1670/1510>>. Acesso em: 7 jul. 2013.

BRASIL. *Um computador por aluno: a experiência brasileira*. Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. 2010. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/3464/um_computador.pdf?sequence=1>. Acesso em: 29 jan. 2011.

CARDOSO, G. L. *The effects of CALL on L2 vocabulary acquisition: an exploratory study*. 2012. 412 f. Tese (Doutorado em Letras/Inglês) – Programa de pós-graduação em Letras/Inglês, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CHEVALÉRIAS, F. (org). *Enseigner les sciences à l'école – cycles 1, 2 et 3*. Edith Saltiel – La main à la pâte; université Paris 7 Jean-Pierre Sarmant, inspeção geral da educação nacional, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 32.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

LEMONS, S. D. V. *O projeto político pedagógico nas escolas: um computador por aluno*. Revista Eptic Online Vol.15 n.2 p.216-233 maio-ago. 2013.

MARQUES, E. *Redes sociais, segregação e pobreza em São Paulo*. São Paulo: Edusp, 2009.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. Ed. Centauro. 2009.

PONTES, R. L. J. *O uso da web 2.0 na educação: um estudo de caso com professores participantes do projeto Um Computador por Aluno*. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação Brasileira). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

PRETTO, N.; PINTO, C. da C. Tecnologias e novas educações. *Rev. Bras. Educ.*, Rio de Janeiro, v.11, n.31, abr. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782006000100003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 19 nov. 2013.

ROSA, V.; SILVA, E. E. R. *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>>, Acesso em: 19 nov. 2013.

SANTOS, M. B. F. *Laptops na escola: mudança e permanências no currículo*, 215f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em: <http://www.tede.udesc.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2210>. Acesso em: 19 nov. 2013.

SILVA, R. K. *O impacto inicial do laptop educacional no olhar de professores da Rede Pública de Ensino*. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Educação. 2009. São Paulo. Disponível em <http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=9911>. Acesso em: 19 fev. 2013.

SORJ, B.; GUEDES, L. E. *Exclusão digital: problemas conceituais, evidências empíricas e políticas públicas*. Novos estud. – CEBRAP, São Paulo, n.72, jul. 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-33002005000200006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 19 nov. 2013.

SOUZA, C. A. *A investigação-ação escolar e resolução de problemas de física: o potencial dos meios tecnológicos-comunicativos*. CED/UFSC. Divulgação Científica e Cultura – USP. São Carlos, 2004.

SOUZA, C. A.; PIETROCOLA, M.; ANGOTTI, J. A. P.; PSCHISKY, A. Pratique Éducative et Difficultés d'Apprentissage: une lecture à partir du contrat didactique. In: *Des XXIII Journées Internationales sur la Communication, L'Éducation et La Culture Scientifiques et Industrielles*, 2001,

Chamonix/FR. Expériences de la nature et de la technique, 2001. p.463-466.

SOUZA, C. A.; SANTOS ROSA, S. *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*. In: SAMPAIO, Fábio Ferrentini; ELIA, Marcos da Fonseca (Orgs.). *Projeto Um Computador por Aluno: pesquisas e perspectivas*. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, p.169-178, 2012.

STRUCHINER, M.; GIANNELLA, T. R. 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). *Projeto Um Computador por Aluno: pesquisas e perspectivas*. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, 2012.

WARSCHAUER, M. *Tecnologia e inclusão social: a exclusão digital em debate*. São Paulo: SENAC. 319p. ISBN 85 7359 474 8, 2006.

Fernando de Candido Pereira – Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela FURB (SC).

Gisele Luz Cardoso – Doutora em Inglês pela UFSC (SC).

Carlos Alberto Souza – Doutor em Educação pela UFSC (SC).

Valdeci Reis – Mestre em Educação na Universidade do Estado de Santa Catarina UDESC (SC).