

## **ESTUDAR E APRENDER SOBRE OS VULCÕES EM UM CLUBE DE CIÊNCIAS: O USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS POR CRIANÇAS, A PARTIR DE UMA ATIVIDADE NO LABORATÓRIO INTERDISCIPLINAR DE FORMAÇÃO DE EDUCADORES (LIFE)**

*To study and to learn about the volcanoes in a science club: the use of technological resources for children from an activity in the laboratory of interdisciplinary training for teachers (LIFE)*

**Graciele Alice Carvalho Adriano** [carvalho.graci@gmail.com]

**Edson Schroeder**

[ciencia.edson@gmail.com]

**Maurício Capobianco Lopes**

[mau.capo@gmail.com]

*Universidade Regional de Blumenau - FURB*

*Rua Antonio da Veiga, 140, Victor Konder, Blumenau, SC*

### **Resumo**

Apresentamos o relato de uma atividade que utilizou recursos tecnológicos na interação entre as crianças do Clube de Ciências - Gavião da Inteligência no LIFE, organizada por mestrandos de um Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Nosso objetivo foi analisar atitudes das crianças no uso dos recursos tecnológicos, dificuldades e estratégias de ação, considerando o uso das tecnologias, além de identificar indicadores de aprendizagem conceitual das crianças a partir do estudo dos vulcões. No processo, percebemos que as crianças do Clube de Ciências aprimoraram conceitos por meio do saber-fluxo, dos espaços de conhecimentos abertos, em fluxos, onde a posição do professor é a de mediação, animador da inteligência coletiva. Por meio de diálogos estabelecidos com a turma, o professor evidencia sua participação em uma coletividade humana viva, como coletivo inteligente. Os conhecimentos foram revelados aos participantes de forma compartilhada, problematizados nos contextos interativos que possibilitaram o pensar, o saber e o "fazer ciência". As crianças com o conhecimento que já possuíam, participaram das atividades e aproveitaram a atividade para aprimorar o campo conceitual, revelado nas falas e nas produções textuais digitadas, posteriormente no laboratório de informática da escola.

**Palavras-chave:** Aprendizagem. Clube de Ciências. Recursos tecnológicos. Vulcões.

### **Abstract**

An activity that used technological resources in the interaction between the children of the Science Club - Hawk Intelligence in LIFE is here reported, which was organized by a Professional Masters in Science and Mathematics Teaching students. Its goal was to analyze attitudes of children in the use of technological resources, difficulties and strategies of action, considering the use of technologies, and to identify indicators of conceptual learning of children from the study of volcanoes. In the process, it was possible to realized that the children of the Science Club improved concepts through knowledge-flow, spaces of open knowledge in flows where the teacher's position is that of mediation, animator of the collective intelligence. Through dialogues established with the class, the teacher shows his participation in a living human community as an intelligent community. The knowledge was revealed to participants in a collaborative manner, problematized in interactive contexts that enabled the thinking, knowledge and "doing science." The children with the knowledge they already had, participated in the activities and enroled the activity to improve the conceptual field, which was revealed in the reports and the textual productions entered later in the school computer lab.

**Keywords:** Learning. Science Club. Technological resources. Volcanoes.

## Introdução

Os Clubes de Ciências implantados nos espaços escolares apresentam características próprias como uma organização não formal de ensino. Nos encontros, os estudantes, denominados clubistas, atuam diretamente no planejamento e desenvolvimento das ações. As sugestões das atividades, geralmente, têm a participação de um professor que, por meio da sua ação mediadora, coordena todo o processo, acompanhando e orientando projetos e atividades que distinguem um Clube de Ciências.

O Clube de Ciências “Gavião da Inteligência” possui uma caminhada singular, fruto de uma proposta de pesquisa de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Regional de Blumenau (FURB), que resultou em uma dissertação. O desafio foi a implantação de um Clube de Ciências em uma escola caracterizada como EPI (Escola Pública Integral), da Rede Estadual do Ensino, na cidade de Blumenau (SC), contando com a participação de 36 crianças matriculadas no segundo ano do Ensino Fundamental, juntamente com a professora responsável pela disciplina de Iniciação Científica. Esta disciplina tem por objetivo introduzir as crianças no universo da investigação em Ciências e acontece no contraturno escolar. A ideia tomou corpo quando a professora responsável, direção da escola, pais e crianças concordaram com a proposta da implantação de um Clube de Ciências e o desenvolvimento da pesquisa.

Primeiramente, o assunto a ser estudado pelas crianças deveria ser consensual, uma vez que um Clube de Ciências não segue conteúdos curriculares. Neste espaço, um tema de investigação surge do interesse dos participantes, podendo incluir questionamentos sobre o cotidiano (BUCH; SCHROEDER, 2011). Não há uma nota atribuída pelas atividades realizadas, entretanto, pelo fato de acontecer numa disciplina que faz parte da grade curricular, a professora lançaria notas de participação, de acordo com o desenvolvimento de cada criança. Lembramos que a sistemática de um Clube de Ciências valoriza a autonomia dos participantes, a curiosidade, questionamentos e incentiva o pensamento sobre o mundo e seus fenômenos (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996). Valoriza, também, decisões, opiniões e descobertas da turma a partir de atividades que desafiam e envolvem as crianças na tomada de decisões e construção dos conhecimentos científicos. Sobretudo, possibilita que as crianças sejam introduzidas no movimento da pesquisa, ou seja, a necessidade de aprofundar temáticas para responder as questões levantadas sobre assuntos de interesse (MENEZES; SILVA; SCHROEDER, 2012).

Foi definido um tema único de investigação - vulcões, já que estaríamos iniciando o desenvolvimento de um Clube de Ciências e as crianças iriam vivenciar a experiência pela primeira vez. Esperávamos que participassem do processo de fazer ciência (BUCH; SCHROEDER, 2011), que vivessem ativamente do processo de construção do conhecimento, conforme fossem se apropriando das novas linguagens, em nosso caso, a linguagem da ciência.

As atividades desenvolvidas no Clube de Ciências “Gavião da Inteligência” foram provenientes de sugestões das crianças, da professora da disciplina e, algumas, pela pesquisadora, que também participou de todo do processo. Uma destas atividades aconteceu a partir de uma interação com os mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PGECIM), um mestrado profissional da FURB, a partir da disciplina de Fundamentos de Tecnologia Educacional. A ideia seria analisar as crianças, em atividades planejadas, com a utilização de recursos tecnológicos e as dificuldades e formas de agir na diversidade de opções apresentadas no LIFE (Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores), considerando uma real situação no uso das tecnologias.

No LIFE, os mestrados elaboraram atividades a partir do tema escolhido pelas crianças, utilizando, para isto, os recursos disponíveis: *tablets*, *notebooks* com tela sensível ao toque, lousa digital e a mesa multitoque. As crianças foram divididas em quatro grupos que percorriam um circuito com duração de 30 minutos cada um. Este circuito era acompanhado pelos mestrados, previamente organizados sobre o que e como fazer. No LIFE estava presente a professora regente, a segunda professora acompanhando uma criança cadeirante e uma professora do Programa Mais Educação.

A análise da relação dos clubistas com os recursos tecnológicos contou com o relato dos mestrados sobre a experiência com as crianças, enfatizando aspectos como as atitudes no uso das tecnologias, as dúvidas de ordem instrumental e conceitual e no movimento dos grupos em aguardar a vez para serem atendidos. Desta forma, partimos do objetivo de analisar as atitudes das crianças no uso dos recursos tecnológicos, dificuldades e estratégias de ação, considerando o uso das tecnologias, além de identificar indicadores de aprendizagem conceitual das crianças a partir do estudo dos vulcões. Os resultados mostram que as atividades contribuíram para o aprendizado das crianças, considerando-se os conhecimentos científicos relacionados ao tema vulcões.

### **Os Clubes de Ciências: espaços de formação e construção dos conhecimentos científicos**

Na década de 50 surgiram os primeiros Clubes de Ciências e, segundo Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 38) eram "[...] locais considerados favoráveis à vivência da 'metodologia científica', então incentivada como uma repetição do que era feito nos verdadeiros laboratórios de pesquisa pelos cientistas". As atividades privilegiavam a tecnologia acima da cientificidade e consideravam a montagem de componentes para realização dos experimentos. As Feiras de Ciências surgiram nesta época, para expor materiais desenvolvidos no ensino e os experimentos dos Clubes de Ciências, criados com a finalidade de expor os trabalhos nestas Feiras. O 'método científico' utilizado era associado a 'neutralidade científica' do pesquisador perante o objeto de investigação. O paradigma da avaliação estava vinculado à forma tradicional de sala de aula, com o professor como ator principal e determinante no processo avaliativo. Nas décadas de 80 e 90, os Clubes de Ciências são repensados e apresentam uma ótica diferenciada na sua constituição, com o surgimento de outras perspectivas, entre elas, a observação do sentido da elaboração dos trabalhos para além da apresentação em Feiras de Ciências, com foco nos interesses dos estudantes em praticar uma investigação. O professor, portanto, assume-se como mediador, ou seja, interage com os estudantes para que sejam conduzidos para o aprimoramento do conhecimento e desenvolvam importantes habilidades como a observação, a descrição, a análise crítica, o planejamento e execução, leitura, entre outros (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996). Cabe ao professor auxiliar na condução dos trabalhos de modo a garantir o caráter investigativo de todo o processo.

Desta forma, seguem em paralelas duas tendências de organização dos Clubes de Ciências nas escolas. A primeira, que considera a forma inicial de organização, cuja prioridade era a exposição dos trabalhos nas Feiras de Ciências. Outra, que espelha a diversidade de questionamentos dos estudantes na constituição do Clube, que varia conforme a especificidade cultural do grupo. Nas escolas, a criação dos Clubes de Ciências com o caráter investigativo, segundo Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 87) “[...] só passa a ser necessidade quando o contexto é favorável. Quando alunos [...] e professor [...] sentem que a sala de aula não está sendo suficiente [...]”, que não consegue mais dar suporte para a resolução de questionamentos e problemas levantados pelo grupo. Há um empreendimento de vontade, curiosidade por parte dos integrantes dos Clubes de Ciências, que assumem esta jornada de pesquisa nos encontros organizados sob a mediação do professor, no contraturno escolar.

Os estudantes, ao entrarem em contato com temas desafiadores (que possivelmente não seriam aprofundados nas aulas regulares de Ciências), sentem-se motivados a desenvolvê-los em outros espaços de estudo. Este foi o caso das crianças que fundaram o Clube de Ciências “Gavião da

Inteligência”. Ao estudarem os dinossauros e as características geográficas e geológicas da era mesozóica, não tiveram a oportunidade de aprofundar sobre os vulcões, um tema que, de acordo com a professora regente, havia despertado grande interesse, mas não havia sido aprofundado. Assim, de acordo com Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 91):

Muitas atividades [...] servem, [...] para desenvolver habilidades essenciais ao estágio em que se encontra a criança. No entanto, pela discussão de seus resultados, podem dar origem (e geralmente dão) a novas questões que irão gerar outras (muitas vezes inéditas) investigações.

No desenvolvimento dos projetos, os estudantes apropriam-se dos conhecimentos científicos. De acordo com os interesses dos estudantes, a partir do estímulo à curiosidade, um projeto pode tomar corpo possibilitando a vivência do “fazer ciência”, uma vez que se envolvem com atividades características deste processo, como problematizar, hipotetizar, prever um percurso metodológico, observar, registrar, ler, discutir, organizar sínteses e comunicar resultados, aspectos essenciais para a prática de uma pesquisa. Nesta caminhada, os estudantes não só aprendem, mas também problematizam compreensões e formas de pensar e “fazer ciência” (LONGHI; SCHROEDER, 2012).

Para Chassot (2008), a ciência não tem verdades absolutas, mas transitórias e são entendidas pela razão, não na crença das mesmas. Este autor traz, ainda, outra importante contribuição ao debate: o conceito de alfabetização científica a partir do entendimento da ciência como “linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural” (CHASSOT, 2008, p. 63). A apropriação e o entendimento desta linguagem inspiram a nossa compreensão do “fazer ciência” pelos estudantes, como movimento ativo de aprender e se constituir cientificamente alfabetizado ou, pelo menos, em processo. O autor argumenta ainda que “a cidadania só pode ser exercida plenamente se o cidadão ou cidadã tiver acesso ao conhecimento (e isto não significa apenas informações). Aos educadores cabe, então, fazer esta educação científica” (CHASSOT, 2001, p. 49-50).

Os Clubes de Ciências podem se tornar espaços propícios para fomentar a educação científica, no qual os estudantes clubistas se debruçam sobre investigações do seu interesse, com os seus questionamentos associados, na busca de respostas que podem conduzir a um entendimento mais aprofundado não só do mundo natural, mas também pessoal e social.

### **Tecnologias na educação: recursos educativos interativos, participativos e virtuais**

O governo federal, na década de 70, mostrou interesse em investir no desenvolvimento de produtos de microeletrônica, contratação de profissionais com competência científico-tecnológica e incentivo à formação na área. Visava o início da inserção da tecnologia digital no sistema brasileiro de ensino. A partir de então, investiu na implantação de projetos junto a universidades públicas com a oferta dos cursos de formação de professores. As formações tinham a pretensão de estimular a ação docente para o uso das tecnologias em sala como solução para os problemas do ensino e da aprendizagem. Atualmente a concepção da inserção das tecnologias perpassa pela realidade do estudante e a postura crítica diante do conhecimento, no aprender com o outro no trabalho colaborativo em um contexto híbrido do mundo virtual (ALMEIDA, 2008).

Almeida (2008, p. 124) lembra que “o maior desafio ainda é universalizar o acesso às TIC [...]; ampliar a compreensão de que o alicerce conceitual para o uso de tecnologias na educação é a integração das TIC ao currículo, ao ensino e à aprendizagem ativa”. A escola é vista como espaço de transformação que valoriza a experiência e a formação de cidadãos, a partir de um currículo que privilegie os diferentes modos de identidade da comunidade escolar (ALMEIDA, 2008). O que se está problematizando é a escola conteudista, que se baseia na lógica transmissão-recepção de informações.

Prensky (2001) lembra que os estudantes constituem os chamados Nativos Digitais, ou seja, cresceram imersos na linguagem digital dos computadores, videogames e internet. Acostumados a receber informações com a rapidez que acessam os recursos tecnológicos, têm respostas de forma instantânea, atuam em rede com multi-tarefas e repudiam palestras, atividades com passo-a-passo que tome tempo demasiado de sua atenção. Diferenciam-se dos Imigrantes Digitais, aqueles que tiveram contato com os recursos tecnológicos apenas numa etapa da sua existência, mas que ainda guardam algumas marcas condicionadas pela tecnologia analógica.

No entanto, os Imigrantes Digitais dividem espaço com os Nativos - a diferença encontra-se no fato de que, os primeiros, assumem *status* de autoridade social, seja na escola, como em outros espaços. Nas instituições escolares os Imigrantes Digitais acreditam que explicações detalhadas, combinações de exemplos demorados garantem o aprendizado dos estudantes, permitindo o tempo preciso para a compreensão sistematizada dos conteúdos. Entretanto, os Nativos Digitais, acostumados ao uso das tecnologias, na fluidez das informações, mostram resistência às aulas que se caracterizam pelo professor repassador de conteúdos, aspecto causador de indiferença e também de conflitos.

O saber-fluxo, apontado por Lévy (2003), identifica os espaços de conhecimentos emergentes, abertos, contínuos, em fluxo, não lineares. Organizam-se de acordo com os objetivos ou contextos, onde cada um ocupa uma posição singular e evolutiva. O professor assume uma posição de mediador e instigador da inteligência coletiva ao invés de fonte dos conhecimentos. As aulas antes planejadas e que deveriam ser seguidas à risca, assumem agora fluxos de interação de acordo com as várias competências dos estudantes, independentes da organização disciplinar estabelecida, *a priori*, pelo professor. Lévy (2003, p. 161) sugere que "a emergência do ciberespaço não significa de forma alguma que "tudo" pode enfim ser acessado, mas antes que o Todo está definitivamente fora de alcance". O Ciberespaço é compreendido como "[...] espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores" (LÉVY, 2003, p. 92). Anterior à escrita, a sociedade baseava sua fonte de conhecimento na transmissão oral, feita pelos mais velhos aos mais novos, pela *comunidade viva* (LÉVY, 2003). Com o surgimento dos livros, quem conseguia ler dominava o conhecimento. Após a invenção da impressão, os saberes são acumulados nas bibliotecas, organizados pelos que assumiram a missão de organizar os conhecimentos de forma que muitos tivessem acesso. Mais recentemente, surge o ciberespaço, a transmissão pelas *coletividades humanas vivas*, que descobrem e constroem seus objetos e se conhecem como coletivos inteligentes (LÉVY, 2003).

A virtualização do conhecimento consiste numa ação heterogênea, no processo de acolhimento da alteridade de alguém, na mutação da identidade, na desterritorialização do que é próprio. Na leitura dos hipertextos, a sensação de percorrer, cartografar o que fabricamos e atualizamos, avalia-se de acordo com a subjetividade inferida (LÉVY, 1996). Discursos que geram textos socializados virtualmente. A discussão acerca do entendimento dos textos como aspecto social iniciou com os estudos de Soares (2003) que distingue o letramento como um estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas que exerce as práticas sociais ao usar a escrita. Rojo (2012) recorda que, em 1996, aconteceu o colóquio do Grupo de Nova Londres (GNL). No evento, houve a publicação do manifesto intitulado *A Pedagogy of Multiliteracies – Designing Social Futures* (Uma pedagogia dos multiletramentos – desenhando futuros sociais). Aborda os multiletramentos na escola, ou seja, na diversidade cultural de produção e circulação dos textos, no sentido da diversidade de linguagens que os constituem; interativos e colaborativos transgredindo as relações de poder estabelecidas. Por estarem disponibilizados *on-line* pertencem a todos, são híbridos formados por diversos tipos de linguagens, modos, mídias e culturas. Localizam-se nas "nuvens", no ciberespaço e apresentam-se no formato de rede por hipertextos e hiperlinks.

O "letramento digital" designa o domínio das tecnologias para além do teclado comandos, mas na capacidade de utilização nas práticas sociais. Significa possibilitar aos estudantes condições para

que possam incorporar o uso dos instrumentos, interfaces e signos das tecnologias digitais, que aprendam a ler e escrever manipulando os recursos midiáticos. Enfim, na busca da sofisticação do letramento, na participação da sociedade digital que orienta condições atuais para a inclusão social (ALMEIDA; VALENTE, 2012). Também na leitura, percurso dos textos com olhares de letramento digital, dos multiletramentos que levam do hipertexto a hipermídia, nas diversas linguagens utilizadas para expor conceitos, ideias, no saber em fazer um uso social das informações, no procedimento de seleção e distinção dos textos e discursos que compõe o ciberespaço. Estudantes que tenham um olhar crítico e que saibam discernir sobre as diferentes narrativas digitais, consigam dialogar com os professores, que estes compreendam a nova estrutura de ensino que se ergue no limiar da contemporaneidade. Nesse sentido, pensamos em propor as crianças que desenvolvessem produções textuais, narrativas que contassem a experiência que vivenciaram no LIFE. No uso dos computadores no laboratório de informática da escola, poderiam escrever com o auxílio do recurso oferecido no editor de textos *BrOffice*. Desta forma, como se encontravam em processo de alfabetização, consideramos como positivo o uso do corretor ortográfico indicando os equívocos na escritura das crianças. Escrevendo em pequenos grupos, as crianças compartilham ideias, sugestões e aprendizados, a produção textual como um dos indícios do letramento digital incitado aos clubistas.

### Metodologia das atividades e apresentação dos resultados

As crianças estavam entusiasmadas para conhecer e desenvolver as atividades na universidade. Lembramos que a visita considerou uma das atividades desenvolvidas no Clube de Ciências, sobre o tema vulcões estudado pelas crianças. Assim, com antecedência os mestrandos do PPGCIM, informados do foco de estudo da turma do segundo ano, elaboraram atividades organizadas no formato de circuito. Desta forma, as crianças no LIFE foram organizadas em quatro grupos e tiveram acesso aos recursos tecnológicos (Figura 1). Uma câmera foi disponibilizada para que circulasse nas mãos das crianças para o registro das ações dos colegas, que tinham um tempo previamente delimitado em trinta minutos para vivenciarem quatro propostas que contemplavam conhecimentos científicos sobre os vulcões, mediadas por uma determinada tecnologia digital.



**Figura 1** – Os grupos organizados para as atividades no LIFE  
Fonte: Arquivo dos pesquisadores

A primeira proposta contou com o apoio de *tablets*, as crianças foram desafiadas a identificarem, no *Google Maps*, imagens dos dez vulcões ativos existentes no planeta. Com as funções de toque na tela, conseguiam aproximar a imagem para visualizar os detalhes do vulcão. Chamou a atenção das crianças, a possibilidade de observarem os vulcões por imagem de satélite, vistos anteriormente em vídeos do *Youtube*, como mostra a Figura 2. Como já conheciam os lugares onde havia vulcões, realizaram a busca a fim de observar, com maior precisão, detalhes como tamanho,

forma, espaço circundante, etc. As crianças mostravam-se empolgadas com a possibilidade das visualizações e compartilhavam a experiência com os colegas. Segundo Lévy (2003, p. 160), "na *Web*, tudo se encontra no mesmo plano. No entanto, tudo é diferenciado. Não há hierarquia absoluta, mas cada *site* é um agente de seleção, de bifurcação ou de hierarquização parcial". Desta forma, o que se deseja conhecer e descobrir será revelado no virtual do ciberespaço, desde informações sobre os vulcões até as imagens fotografadas por satélites que permitem a observação dos detalhes reais. Cada *site* organiza as informações conforme seu propósito, porém, podem servir a diversas finalidades; quem conduz e detém o controle as organiza conforme seu interesse. No caso das atividades no LIFE, nosso intuito era, com apoio da tecnologia, possibilitar às crianças um contato mais aprofundado e significativo com os conceitos já desenvolvidos no Clube de Ciências. Aos poucos, as crianças adentram um universo conceitual mais sofisticado, um aspecto que se reflete no pensamento, com reflexos sobre a linguagem que as crianças vão utilizando no decorrer do projeto, no que diz respeito ao tema em estudo.

Lembramos que os “nativos digitais” (PRENSKY, 2001) recebem informações de forma dinâmica, realizam multi-tarefas em paralelo, preferem acesso a hipertextos, vídeos explicativos às explicações detalhadas no estilo passo-a-passo, orientadas pelos ‘imigrantes digitais’ como uma das formas de ensino. Percebemos, no desenvolvimento da atividade, a desenvoltura das crianças no uso do aplicativo do Google, evidenciado no relato dos mestrandos quanto a autonomia das crianças, após uma explicação do recurso e atividade. Destacamos que os ‘nativos digitais’ estão inseridos num mundo digital, na presença das mídias móveis e digitais desde seu nascimento, mesmo não dominando as ferramentas dos aplicativos. O conhecimento da navegação na internet nas buscas no entreterimento dos vídeos e jogos disponíveis, pode ser apontado como uma das razões que facilitou para os clubistas o manejo no acesso às mídias disponibilizadas no LIFE.

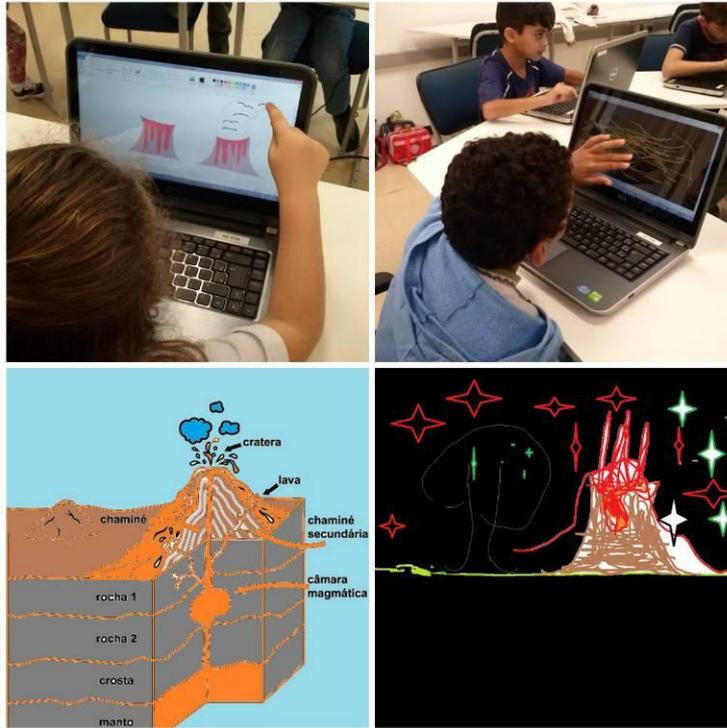


**Figura 2** - Estudante observando a imagem do vulcão em um *tablet*, utilizando o *Google Maps*

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

A segunda atividade teve o apoio de *notebooks* com tela sensível ao toque, as crianças desenharam e pintaram imagens construídas de vulcões, utilizando os recursos do aplicativo *Paint*. Descobriram ferramentas como o pincel, o balde, a borracha e a paleta de cores que puderam utilizar livremente, para colorir. Algumas, acostumadas ao uso do *mouse* estranharam o deslizar do dedo na tela *touch screen*. Escolhiam a largura do traçado definido pelo pincel ou da borracha, quando necessitavam corrigir. As crianças desenharam livremente formas de vulcões que conheciam. Algumas compreenderam, de forma rápida, que o "*desenhar na tela não é igual na folha de papel*" comentário de uma criança no uso do *Paint*. Compreenderam a necessidade da calma e suavidade no deslizar dos dedos para que os traçados representassem a forma pensada (Figura 3).

Lévy (2003) lembra que não pensamos sozinhos, mas no diálogo, ou seja, um multidiálogo real ou imaginário. Exercemos nossas faculdades mentais superiores em função de uma comunidade viva com heranças, conflitos e projetos. Estas comunidades estão presentes no pensamento com conhecimentos, valores e ferramentas, transmitidos pela cultura, que incorporam no sistema intelectual e moral de cada indivíduo.



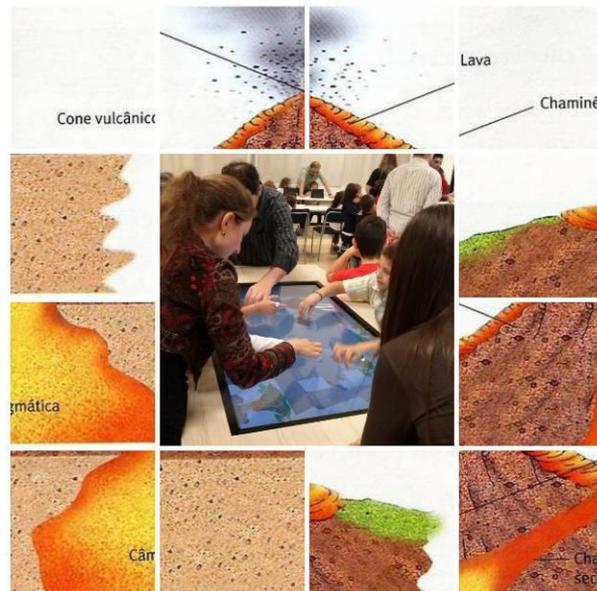
**Figura 3** - Atividade utilizando os notebooks com tela sensível ao toque  
Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Na lousa digital, terceira proposta apresentada as crianças, sendo que deveriam acessar e “baixar” no *tablet* uma imagem de vulcão, no arquivo de imagens, compartilhar com a lousa, utilizando os recursos disponíveis e colorir o desenho (Figura 4). A lousa possui um espaço físico restrito, o que permitiu o acesso de uma criança por vez e provocou certa ansiedade. Almeida (2008) aponta que o desafio consiste em aprender com o outro, no trabalho colaborativo interligado por interesses comuns nas tramas das redes sociais e se integram no contexto híbrido do mundo virtual. Desta forma, a paciência na espera da finalização de uma ação do colega contribui, qualificando a atividade conforme as opiniões para melhorias da etapa, pelo grupo, expressas no tempo de aguardo na fila. Na atividade organizada na lousa digital, as crianças puderam auxiliar os colegas, mesmo com a limitação física do programa que não permitia mais que dois toques na tela. Assim mesmo, todos contribuíram com opiniões e, mesmo as que não estavam interagindo de forma física, na tela, se ocupavam ouvindo as explicações e questionando os mestrandos, por exemplo, sobre o que poderiam realizar no uso da ferramenta.



**Figura 4** - Atividade realizada na lousa digital  
 Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Na mesa interativa com multitoques, as crianças tiveram acesso às ferramentas disponíveis para, posteriormente, montarem um quebra cabeça em 3D com partes do vulcão, em ordem progressiva de dificuldade, primeiro com nove partes, depois 12 e 16. As crianças sentiram dificuldades em controlar o tamanho das partes do quebra cabeça, visto que, neste recurso, o movimento das partes se dá pelo uso do toque com os dedos na tela. A mesa permite até 12 toques simultaneamente, então, três crianças poderiam operar, de cada vez, se utilizassem as duas mãos com os indicadores e polegares, seis crianças com o uso dos dois dedos - indicador e polegar, ou 12 crianças com os dedos indicadores. A dificuldade está na colocação das peças de forma desordenada, o que implica o movimento, tanto linear quanto rotacional para o encaixe (Figura 5). Nesta situação, as peças modificaram seu tamanho e exigiram o ajuste no aumento pelos cantos dos desenhos com o uso dos dedos indicadores e polegar. Esta dificuldade provocou as crianças de tal forma que decidiram finalizar a tarefa em grupo. Os mestrandos auxiliaram as crianças na movimentação das peças, na organização dos tamanhos, quando estas desconfiguravam. O ciberespaço permite que cada participante seja emissor e receptor num espaço qualitativamente diferenciado, não fixo. Oferece instrumentos de construção cooperativa de um contexto comum aos grupos, interligados pelas redes. Por meio das interações cada um contribui para modificar ou estabilizar negociações sobre significações entregues à partilha e reinterpretção nos dispositivos de comunicação todos-todos (LÉVY, 2003). A interação ocorrida na mesa multitoque sugere uma atividade colaborativa entre os pares, todos motivados por um objetivo: concluir o quebra cabeça, articulando suas ações num trabalho compartilhado. A comunicação, mesmo na forma física, possibilitou o trabalho colaborativo para concluírem a atividade.



**Figura 5** – As crianças interagindo na mesa multitoque  
Fonte: Arquivo dos pesquisadores

No final das atividades, os mestrandos refletiram sobre as ações das crianças, bem como sobre as dificuldades encontradas no contato com os recursos tecnológicos. Um aspecto que chamou a atenção foi a rapidez com que se apropriaram dos comandos para operarem os *tablets* e os *notbooks* com tela sensível ao toque. As atividades conduzidas no LIFE permitiram aos mestrandos, posteriormente, refletirem sobre o uso dos recursos nos ambientes escolares, como as crianças lidam com esses recursos e suas contribuições efetivas para a aprendizagem de um tema. Para as crianças do Clube de Ciências “Gavião da Inteligência”, inferimos que a oportunidade de estar no LIFE, com o apoio dos mestrandos e o acesso aos conhecimentos facilitados pelos recursos tecnológicos envolvidos, atribuiu uma importância singular ao processo de aprendizagem sobre os vulcões, levando-se em consideração, que já tinham uma caminhada anterior sobre o tema. Os quatro movimentos no LIFE como uma das ações do Clube de Ciências possibilitaram às crianças a incorporação de novos elementos conceituais, procedimentais e atitudinais, no contato direto com tecnologias da informação, enriquecendo a caminhada já efetivada a respeito dos vulcões.

Na atividade que seguiu à ida ao LIFE, as crianças realizaram um registro escrito sobre a experiência, relatando as impressões sobre o acesso às informações que foram disponibilizadas por intermédio das mídias interativas. Nesse sentido, a professora conduziu às crianças ao laboratório de informática para a utilização do *BrOffice*, um aplicativo que permite escrever textos, como mostra a figura 6.



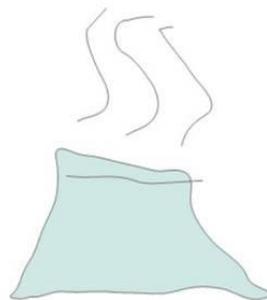
**Figura 6** - Escrita do texto sobre a visita ao LIFE  
Fonte: Arquivo dos pesquisadores

A proposta contou com a disposição das crianças em pequenos grupos em cada computador, que foram orientadas sobre o editor de textos. No decorrer do trabalho, outras dúvidas surgiram relacionadas à escrita correta de determinadas palavras. Algumas crianças apresentaram certo conhecimento do aplicativo *Word*, associando os comandos que já conheciam.

As crianças mostraram mais desenvoltura quando solicitadas a falar sobre os conhecimentos conceituais relacionados aos vulcões, diferentemente da forma escrita, realizada no laboratório de informática, com produções um pouco acanhadas. Apresentamos, excertos<sup>1</sup> das produções realizadas pelas crianças que apresentam informações conceituais sobre o tema estudado, incluindo um desenho realizado por uma das equipes (figura 7), utilizando a ferramenta do processador de texto. Percebemos nos textos produzidos, alguma utilização de conceitos já abordados anteriormente: *"os vulcões que eles soltam fumaça e cospem lava e quando a lava chega as pessoas viram pedras, eu joguei sobre vulcão eu vi no mapa"* e *"nos vimos vídeo sobre vulcão e nos vimos no mapa vulcão ativos e desenhamos vulcão e pintamos vulcão, bem como a inserção de novos elementos informativos: "ontem nós duas aprendemos que tem muitos vulcões no Japão nós pesquisamos no tablet que tem um vulcão que se chama monte Santa Helena e que também tem vulcão na Argentina e que também tem vulcão no Havá e que mexemos no notebook de toque na tela e pintamos um vulcão em uma tela gigante em uma mesa que tem uma tela no meio e que tem vulcão em baixo do mar"*.

Com base em Almeida (2008), as narrativas digitais são produções que expressam conceitos revelando a “janela da mente” do estudante, de modo que o professor consegue “[...] entender e identificar os conhecimentos do senso comum e, com isso, possa intervir, auxiliando o aprendiz na análise e depuração de aspectos que ainda são deficitários, ajudando-o a atingir novo patamar de compreensão do conhecimento científico” (ALMEIDA, 2008, p. 58). Nesse sentido, concordamos com a autora quando infere, ainda, que a narrativa envolve aspectos de como os estudantes constroem o conhecimento do mundo, a compreensão de si e as relações que estabelecem com os outros. Na atividade sugerida para a turma, contamos com as produções como narrativas, que apesar de não utilizarem outros recursos midiáticos, limitamos ao uso do aplicativo do *BrOffice* pelo fato de considerarmos o relato da experiência pelas crianças, como indicadores de alguns e/ou novos conceitos sobre o tema estudado no Clube de Ciências.

1/9/2014.  
Os vulcão solta lava.  
nos vimos filme dos vulcão.  
Dia 30 do ano setembro  
E.E.B JULIA LOPES DE ALMEIDA.  
BLUMENAU 1 de Setembro de 2014.  
Eu Tirei foto i fim  
karim



**Figura 7** – Texto e desenho  
Fonte: Arquivo dos pesquisadores

<sup>1</sup> Optamos por apresentar os textos na forma como foram escritos pelas crianças.

Alguns escritos das crianças fizeram referências à localização geográfica dos vulcões, decorrente no uso dos *tablets* com acesso ao *Google Maps*, com imagens veiculadas via satélite. A oportunidade de navegar neste aplicativo incidiu na visualização de imagens dos vulcões em diversos lugares, com captura dinâmica. Desta forma algumas representações eidéticas sobre os vulcões foram associadas às imagens geográficas, intencionalidades expressadas pelo grupo de mestrandos que planejaram o dia das atividades no LIFE. Nossa percepção movimenta a representação eidética com base nas conexões que fazemos entre o objeto e a forma de pensamento cultural elaborada nos processos das relações sociais. Logo, quando as imagens são associadas, no caso os "vulcões conhecidos" aos vulcões visualizados, formaram um viés estabelecendo relações entre imaginação e realidade, baseada em elementos presentes na experiência anteriormente vivida.

A linguagem utiliza de palavras com sentidos conceituais atribuídos de acordo com o entorno cultural, representadas por imagens que configuram fatos, objetos e situações sociais. Percebemos que as crianças conseguiram avançar no entendimento conceitual, a partir do momento que visualizaram imagens ou situações que justificaram as explicações da professora, feitas em outros momentos no Clube. Os recursos da tecnologia, mediados pelos mestrandos no LIFE, contribuíram para o desenvolvimento conceitual das crianças.

O processo de escrita utilizando o processador de textos para o registro da experiência vivenciada no LIFE, ao invés do material físico (caderno do clube, lápis) auxiliou na produção das palavras no sentido de conseguirem digitar as letras formando textos de forma compreensiva. Destacamos que as crianças, ao visualizarem a sinalização da escrita equivocada, clicavam em cima da palavra, observando a grafia correta ou as sugestões de substituição. Os que estavam em processo de alfabetização, com maior dificuldade na escrita das palavras, solicitavam auxílio dos colegas mais experientes e, em outros momentos, da professora. A inquietação das crianças na tentativa de escreverem de forma correta ficou evidente nos questionamentos feitos durante a atividade, bem como na análise final das produções. Como estivemos juntos durante muitos encontros, podemos afirmar que a escrita das crianças produzida com o auxílio do processador de textos promoveu uma compreensão positiva da mensagem. Comparamos essa afirmação aos registros produzidos no caderno, que eram quase ilegíveis. Em resumo, a atividade de escrita, desenvolvida com o uso do computador, contribuiu para que as crianças escrevessem com menos equívocos, em comparação aos produzidos no caderno do Clube, bem como a utilização de conceitos associados ao tema. Podemos indicar a contribuição de Almeida (2008, p. 65) quando conclui: "as facilidades de manipulação de textos e imagens passam a alterar radicalmente a maneira como as linguagens verbal e visual são produzidas, como são usadas, interpretadas e transformadas". Lembramos que o uso dos computadores para a realização das produções facilitou o processo de escrita das crianças, através da ferramenta do corretor ortográfico. Indicamos, também, a construção de uma figura com os recursos disponíveis no aplicativo, representando o tema desenvolvido por uma dupla exposto na figura 7.

Para Lévy (2003) cada vez que os sujeitos organizam a relação consigo mesmo, com os outros e as tecnologias, envolvem-se numa atividade de aprendizagem. O autor prossegue, afirmando: "tem a ver com um espaço cosmopolita e sem fronteiras de relações e de qualidades; [...] um espaço em que se unem os processos de subjetivação individuais e coletivos" (LÉVY, 1998, p. 121). Relacionamos os dizeres de Lévy para a interação nas atividades desenvolvidas no LIFE, sendo um dos objetivos a participação das crianças de forma colaborativa. Pressupomos que aprendizagens ocorreram para ambas as partes envolvidas nas atividades: mestrandos do PPGECIM e crianças clubistas. Identificamos, nos dizeres dos mestrandos, em uma roda de conversa ocorrida após a saída das crianças, as possibilidades de como poderiam desenvolver o trabalho docente com uma turma, considerando o uso das mídias interativas nas escolas onde lecionam. No evento, levantaram algumas hipóteses, inferindo questões relacionadas ao fato de, na escola, estarem sozinhos. Ou, no máximo,

com a presença de mais um profissional responsável pelo laboratório de informática, ao invés de uma equipe organizada para atender, simultaneamente, as dúvidas e aspirações das crianças.

### Considerações finais

A atividade desenvolvida no LIFE caracterizou-se como uma experiência nova para as crianças, como atividade em um Clube de Ciências. Lembramos que, no Clube de Ciências, as crianças já haviam utilizado tecnologias como o projetor multimídia, *notebook* e computadores, organizados no laboratório de informática da escola. Neste espaço, assistiram a vídeos do *Youtube*, elaboraram em conjunto, com a mediação da professora, textos utilizando o aplicativo do *BrOffice* para o Boletim Informativo do Clube. Entretanto, há recursos utilizados no LIFE que não faziam parte do cotidiano escolar da turma, como os *tablets*, a mesa multitoque e a lousa digital, além da utilização de *notebooks* com tela sensível ao toque.

Por meio destes recursos as crianças conseguiram perceber as imagens dos vulcões, conhecer localizações, construir estruturas e compartilhar informações com os colegas, bem como com os mestrandos do PPGECIM. Para Lévy (1998), o saber se constrói na organização da identidade do indivíduo em torno das imagens dinâmicas, produzidas pela exploração e transformação das realidades virtuais que participou. Desta forma as crianças, por meio da interação entre si, com os mestrandos e com os recursos tecnológicos, atingiram níveis mais sofisticados de conhecimentos acerca dos vulcões, além dos desafios na utilização das tecnologias. A sua utilização possibilitou um duplo aprendizado: além de facilitar o acesso aos conhecimentos científicos, permitiu que as crianças conhecessem alguns recursos que não faziam parte do seu cotidiano.

No processo interativo, percebemos que as crianças do Clube de Ciências “Gavião da Inteligência” aprimoraram alguns conceitos por meio do saber-fluxo (LÉVY, 2003), dos espaços de conhecimentos abertos, em fluxos, onde a posição do professor é a de mediação, animador da inteligência coletiva. Por meio de diálogos estabelecidos com a turma o professor evidencia sua participação em uma coletividade humana viva, como coletivo inteligente. Os conhecimentos foram revelados aos participantes de forma compartilhada, problematizados nos contextos interativos que possibilitaram o pensar, o saber e o “fazer ciência”. As crianças com o conhecimento que já possuíam, participaram das atividades e aproveitaram o ensejo para aprimorar o campo conceitual, revelado nas falas e nas produções textuais digitadas no laboratório de informática.

### Referências

ALMEIDA, M. E. B. de. Tecnologias na Educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. **Bolema**. Ano 21, n. 29, p. 99-129, 2008.

ALMEIDA, M. E. B. de; VALENTE, J. A. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem Fronteiras**. v. 12, n. 3, p. 57-82, Set/Dez 2012.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: UNIJUÍ, 2001.

\_\_\_\_\_. **Sete escritos sobre educação e ciência**. São Paulo: Cortez, 2008.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Loyola, 1998.

\_\_\_\_\_. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2003.

\_\_\_\_\_ **O que é virtual?** São Paulo: Editora 34, 1996.

LONGHI, A.; SCHROEDER, E. Clubes de Ciências: o que pensam os professores coordenadores sobre ciência, natureza da ciência e iniciação científica numa rede municipal de ensino. **REEC. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, p. 547-564, 2012.

MANCUSO, R.; LIMA, V. M. do R.; BANDEIRA, V. A. **Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização.** Porto Alegre: SE/CECIRS. 1996.

PRENSKY, M. Nativos digitais, imigrantes digitais. **MCB University Press**. vol 9, n. 5, Out., 2001. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1XXFbstvPZIT6Bibw03JSsMmdDknwjNcTYm7j1a0noxY/e> dit>. Acesso em: 12 out. 2014.

ROJO, R.; MOURA, E. (org). **Multiletramentos na escola.** São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

ZWIEREWICZ, M. (coord.). Criatividade e inovação no ensino superior: experiências latino-americanas e européias em foco. In: MENEZES, C. et al. **Ações concretas para o desenvolvimento de Clubes de Ciências como espaço de alfabetização científica e ecoformação na educação básica.** Blumenau: Nova Letra, 1996. P. 311-330.