

Meio Ambiente e Sustentabilidade: ações pedagógicas no Ensino Fundamental com uso do Scratch

Aline Marcelino dos Santos Silva (IF Fluminense Campus Campos-Centro)¹

Deiz Amara Silva de Souza Moraes (IF Fluminense Campus Campos-Centro)

Silvia Cristina Freitas Batista (IF Fluminense Campus Campos-Centro)²

Resumo

Neste artigo, visa-se analisar dados de uma pesquisa que buscou investigar a contribuição de duas propostas pedagógicas direcionadas a alunos do Ensino Fundamental, ambas envolvendo a temática Meio Ambiente e Sustentabilidade e apoiadas no uso do *Scratch*. No primeiro momento, um estudo de caso foi realizado com alunos do 5º ano. Neste, três objetos de aprendizagem (OA), elaborados pelas autoras deste artigo, foram utilizados com os estudantes e também foram avaliados por cinco professores. No segundo momento, alunos do 8º e 9º ano produziram histórias no *Scratch*. Nos dois momentos, verificou-se a boa aceitação, pelos estudantes, da proposta pedagógica. Além disso, as contribuições dos professores sobre os OA foram importantes na identificação de aspectos relevantes para o desenvolvimento de recursos.

Palavras-chave: Scratch. Objetos de aprendizagem. Meio ambiente. Sustentabilidade. Aprendizagem.

Abstract

This article aims to analyze data from a research that investigated the contribution of two pedagogical proposals targeted at elementary school students, both involving the theme Environment and Sustainability and supported the use of *Scratch*. At first, a case study was conducted with students from 5th grade. In this, three learning objects (LO), prepared by the authors of this article were used with students and they were also evaluated by five teachers. In the second phase, students of 8th and 9th grade produced stories on *Scratch*. On both phases was verified good acceptance of the pedagogical proposal by students. In addition, the contributions of the teachers about the LO were important in identifying significant aspects to the resources development.

Keywords: Scratch. Learning objects. Environment. Sustainability. Learning.

1. Introdução

O termo Sustentabilidade resulta de um processo de educação pelo qual o ser humano busca manter o equilíbrio com o meio ambiente e com as gerações futuras (BOFF,

¹ Contato: alinemarcelino@zipmail.com.br

² Professora orientadora. Doutora em Informática na Educação – UFRGS.

2012). A temática Meio Ambiente e Sustentabilidade está inserida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) no eixo Vida e Ambiente. De acordo com os PCN de Ciências Naturais, o estudo deste eixo “pode proporcionar ao estudante a ampliação de conhecimentos sobre os ambientes e seus problemas, sobre os seres vivos, entre eles os seres humanos, e as condições para a vida” (BRASIL, 1998, p. 67).

Segundo a definição da Organização Mundial de Saúde (OMS), “saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social” (TRATA BRASIL, 2013). De acordo com este conceito, o tema Saneamento Básico está inserido na temática Meio Ambiente e Sustentabilidade. Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) 2013 mostram que 48,6% da população brasileira têm acesso à coleta de esgoto e apenas 39% dos esgotos do país são tratados, ocasionando, desta forma, a contaminação de rios, mananciais, praias e solo. Conseqüentemente, a saúde da população fica prejudicada, em decorrência das doenças geradas pela falta de tratamento de água e esgoto (TRATA BRASIL, 2013).

Nesse contexto, a abordagem desses temas, desde o primeiro segmento do Ensino Fundamental é essencial e, entende-se que as Tecnologias Digitais (TD) podem trazer contribuições ao favorecerem experimentações e investigações. Como defendido por Rodrigues e Colesanti (2008), essas tecnologias implicam mudanças de atitudes, valores e comportamentos, ao aproximarem aspectos pedagógicos e necessidades das novas gerações. Dessa forma, as possibilidades abertas pelas TD são importantes para o desenvolvimento de trabalhos sobre a temática Meio Ambiente e Sustentabilidade.

Dentre os diversos recursos que podem apoiar ações pedagógicas, destaca-se, no presente trabalho, a linguagem de programação *Scratch*. Trata-se de um projeto do grupo *Lifelong Kindergarten* do *Media Lab* do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) projetado, especificamente, para fins educacionais, tendo em vista jovens com idades entre oito e dezesseis anos. No entanto, a linguagem tem sido usada por pessoas de todas as idades (RESNICK et al., 2009). O *Scratch* é um recurso gratuito e fácil de utilizar, já que não é necessário digitar comandos ao realizar a programação (PENSAMENTO DIGITAL, 2012).

Por meio do *Scratch*, objetos de aprendizagem (OA) podem ser desenvolvidos. Os OA são alternativas que enriquecem as práticas pedagógicas, além de proporcionarem ao professor estratégias para o acompanhamento do desenvolvimento do aluno (MACÊDO et al., 2007). Tais recursos foram utilizados na pesquisa qualitativa apresentada neste trabalho.

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo analisar resultados de uma pesquisa que buscou investigar a contribuição de duas propostas pedagógicas para o

processo de ensino e aprendizagem de alunos do Ensino Fundamental, ambas apoiadas na utilização do *Scratch* e relacionadas à temática Meio Ambiente e Sustentabilidade.

No primeiro momento, foram realizadas ações pedagógicas no primeiro segmento do Ensino Fundamental. Nesta etapa da pesquisa, três OA foram elaborados pelas autoras deste artigo e, posteriormente, experimentados em um estudo de caso com uma turma de 5º ano de Ensino Fundamental de uma instituição do município de Campos dos Goytacazes/RJ. O conteúdo Saneamento Básico foi tema deste estudo de caso por ser parte integrante da temática Meio Ambiente e Sustentabilidade e fazer parte do currículo do 5º ano de escolaridade. Além disso, ainda nessa primeira fase, promoveu-se uma pesquisa com cinco professores desse ano de escolaridade.

Com o estudo de caso, buscou-se captar a percepção dos alunos em relação à proposta pedagógica apoiada no uso dos OA. A pesquisa com professores visou levantar a opinião de profissionais, que atuam no nível de ensino considerado, sobre a adequação dos OA desenvolvidos, em relação a questões operacionais, de usabilidade, pedagógicas e de conteúdo, tendo em vista o público alvo considerado.

Nesse primeiro momento, os alunos foram apenas usuários dos OA e observou-se que, apesar do grande interesse proporcionado pelos recursos, isso poderia ser ainda mais potencializado se eles próprios desenvolvessem os objetos. Assim, delineou-se o segundo momento da pesquisa, tendo em vista a elaboração de OA por alunos. No entanto, considerando que essa seria a primeira experiência de desenvolvimento de recursos promovida pela equipe de pesquisa, optou-se por trabalhar com alunos de idade mais avançada do que os do primeiro segmento, por entender que dessa forma seria mais fácil lidar com a lógica de programação.

Assim, o segundo momento da pesquisa teve como público alvo alunos do segundo segmento do Ensino Fundamental (8º e 9º anos), para os quais foram propostas três oficinas sobre o uso do *Scratch*. Nas oficinas, os alunos foram orientados a produzir histórias no *Scratch*, também sobre a temática Meio Ambiente e Sustentabilidade.

Ressalta-se que o primeiro momento da pesquisa foi promovido como um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de uma pós-graduação *Lato Sensu* e que o segundo momento ocorreu após a conclusão do referido curso, mas, sob a orientação da mesma professora que orientou o TCC.

Em todo o trabalho, as ações foram embasadas pela perspectiva teórica de Vygotsky, que utiliza o sócio-interacionismo para descrever a situação em que o homem aprende com o outro, ao se relacionar. Na interação com o outro, o indivíduo recebe estímulos e podem ocorrer aprendizagens. Nesse processo, a *motivação*, compreendida

como uma função psicológica, é um fator necessário (ALVES, 2013). Em relação à *mediação*, Vygotsky (2007) descreve a mesma como sendo o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação, que deixa de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento. Sendo assim, instrumentos mediadores estão presentes no processo de ensino e aprendizagem.

Tendo em vista o objetivo descrito, este trabalho foi estruturado em quatro seções, além desta introdução. O ambiente de programação *Scratch* é apresentado na seção 2. Nas seções 3 e 4, as ações realizadas, os procedimentos metodológicos adotados e os resultados obtidos, respectivamente, nos primeiro e segundo segmentos do Ensino Fundamental, são descritos e analisados. Finalizando, na seção 5, são tecidas algumas considerações sobre a pesquisa realizada.

2. *Scratch*

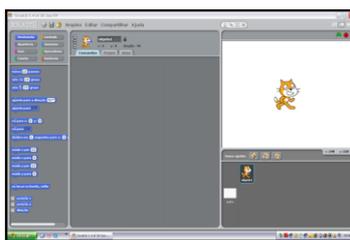
O *Scratch* é uma linguagem de programação que permite a criação de histórias, animações, jogos, artes e outras produções, desenvolvendo um trabalho criativo, colaborativo e interativo. O uso dessa linguagem possibilita uma estratégia diferenciada e facilitadora no ensino de conteúdos curriculares, permitindo desenvolver o raciocínio sistemático (PENSAMENTO DIGITAL, 2012).

O termo *Scratch* é originado da palavra *scratching*, técnica utilizada pelos *Disco-Jockeys* do Hip-Hop. Estes giram discos com as mãos para fazer misturas musicais. No caso do ambiente de programação *Scratch*, as misturas são feitas com diferentes tipos de mídias (imagens, músicas, sons e gráficos) de formas criativas (PINTO, 2010).

Um projeto no *Scratch* é formado por um palco e por diferentes objetos. Os blocos encaixados referem-se às ações a serem realizadas pelos objetos, que são executadas em um palco, ou seja, em um plano de fundo (AURELIANO; TEDESCO, 2013).

No mesmo, não há lugar para digitar comandos, a criação de OA é feita por meio da ação de arrastar e encaixar blocos que possuem funções específicas (PENSAMENTO DIGITAL, 2012). A Figura 1 mostra a tela inicial do ambiente de programação *Scratch*, na versão 1.4, em português. A referida versão, disponível em <https://scratch.mit.edu/scratch_1.4/>, foi a utilizada no desenvolvimento dos OA para o estudo de Saneamento Básico no primeiro momento da pesquisa.

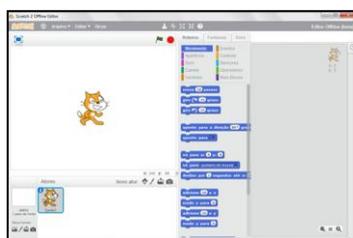
Figura 1 - Ambiente introdutório de programação do *Scratch* – versão 1.4 – em português



Fonte: Tela capturada pelas próprias autoras

A versão 2.0 do *Scratch* foi utilizada durante as ações com o segundo segmento do Ensino Fundamental. Esta versão possui um editor *on-line*, disponível em <<https://scratch.mit.edu/projects/editor/>>, e uma versão para *download* (Figura 2), disponível em <<https://scratch.mit.edu/scratch2download/>>. Com a versão *on-line*, o usuário pode criar, editar e visualizar projetos diretamente da Internet. A versão 2.0 traz diversas melhorias em relação à versão 1.4, como por exemplo, a possibilidade do usuário montar seus próprios blocos de programação e a inclusão de gráficos vetoriais, o que permite o redimensionamento de imagens sem que fiquem irregulares (MIT, 2013).

Figura 2 - Ambiente introdutório de programação *Scratch* – versão 2.0 – em português



Fonte: Tela capturada pelas próprias autoras

Após elaborar um projeto na versão *off-line*, é possível compartilhá-lo, publicando-o no *site* do *Scratch*. Ao compartilhar um projeto, o usuário concorda em licenciá-lo, de tal forma que outras pessoas possam visualizar o código fonte, fazer uma cópia e modificá-lo.

De acordo com Pinto (2010), algumas das potencialidades do *Scratch* são: liberdade de criação, criatividade, comunicação e colaboração entre os estudantes, aprendizagem de conceitos escolares partindo de projetos livres e não escolarizados e manipulação de mídias. Tais potencialidades contribuem para o processo de ensino e aprendizagem.

Muitos trabalhos, como o de Marques (2009), Pinto (2010) e Martins (2012) propõem a utilização do *Scratch* no contexto escolar, no Ensino Fundamental, visando estimular a

motivação e a criatividade, por meio da formulação e resolução de situações-problema. Marques (2009) salienta a importância da motivação na aprendizagem. A autora afirma que a escola, em geral, não favorece a motivação, mas, que é papel desta compreender os interesses e necessidades dos estudantes. Por meio do ambiente de programação *Scratch* pode-se criar situações que estimulem a necessidade de aprender, ou seja, que motivem o aluno no processo de ensino e aprendizagem e, assim, permitir o desenvolvimento de competências de forma colaborativa (MARQUES, 2009).

Neste trabalho, focaliza-se o uso do *Scratch* para o estudo de temáticas relacionadas a Meio Ambiente e Sustentabilidade, no primeiro e segundo segmentos do Ensino Fundamental, conforme descrito nas seções 3 e 4.

3. Ações no primeiro segmento do Ensino Fundamental

Em um primeiro momento, a pesquisa foi desenvolvida em uma turma de primeiro segmento do Ensino Fundamental. Realizou-se um estudo de caso com uma turma de 5º ano de escolaridade, no qual foram utilizados três OA desenvolvidos no *Scratch*. Além disso, promoveu-se uma pesquisa com professores visando analisar a adequação dos objetos em relação a questões operacionais, de usabilidade, pedagógicas e de conteúdo. As subseções seguintes descrevem os OA desenvolvidos, os procedimentos metodológicos adotados e os resultados obtidos.

3.1. Objetos de Aprendizagem desenvolvidos no *Scratch*

Os OA elaborados foram: uma história, um jogo e um *quiz*. Destaca-se que todos foram disponibilizados no portal do *Scratch* (<http://scratch.mit.edu>).

3.1.1 História

O primeiro OA desenvolvido foi uma história na qual foram apresentados tópicos sobre Saneamento Básico. Foram ressaltados aspectos relacionados à água, ao lixo e ao esgoto. Pretende-se, por meio da história, que o estudante se sensibilize em relação à Educação Ambiental e perceba a importância de exercer seu papel como multiplicador no contexto social em que vive. A Figura 3 ilustra um trecho do OA história.

Figura 3 – Tela do OA história



Fonte: Elaboração própria

O objetivo da história é introduzir o conteúdo a ser estudado. Na construção da mesma foram utilizadas imagens, textos e um personagem, um gato, chamado Saninho. Inicialmente, o personagem se identifica e convida os estudantes a conhecerem o conteúdo de Saneamento Básico. Os alunos têm a possibilidade de mover o personagem, no decorrer da história, utilizando as setas do teclado do computador. A história só é iniciada quando o aluno pressiona a tecla Espaço no teclado.

Após o estudante iniciar a história, as imagens aparecem na tela com suas devidas explicações sobre o conteúdo. A cada imagem atribuiu-se um tempo de exibição, de acordo com o tamanho da mensagem exibida. Procurou-se colocar um tempo adequado para a leitura de todos os alunos. Foram utilizadas quinze imagens diversas sobre os problemas relacionados à água, ao esgoto e ao lixo. As imagens e os respectivos textos destacam a importância do estudo sobre o tema.

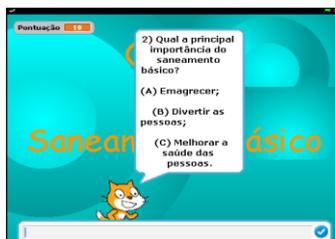
3.1.2 Quiz

O *quiz*, composto de dez questões com opções de respostas, tem como objetivo avaliar conhecimentos sobre saneamento básico. O aluno deverá clicar na bandeira verde no alto da tela para começar o *quiz*. A seguir, deverá ler atentamente as mensagens mostradas pelo personagem. Cada pergunta possui três opções de respostas. O aluno deve responder com a letra correspondente à resposta certa. Caso acerte, recebe uma mensagem de acerto. Caso erre, recebe uma mensagem orientando a rever a sua resposta e tem a possibilidade de tentar outra vez. Após a segunda tentativa, o aluno recebe outra mensagem, que pode ser de acerto ou de erro. O estudante só poderá tentar responder cada pergunta duas vezes.

Sobre a pontuação, o valor depende da quantidade de tentativas. Se o estudante acertar na primeira tentativa receberá dez pontos e na segunda, o valor será de cinco pontos. O aluno poderá observar a pontuação de cada questão no alto da tela, bem como a pontuação total ao término. O *quiz* também utiliza o mesmo personagem da história para

apresentação das perguntas. A movimentação deste é feita por meio das setas do teclado do computador. A Figura 4 mostra a tela de uma pergunta do OA *quiz*.

Figura 4 - Tela de pergunta do OA *quiz*



Fonte: Elaboração própria

3.1.3 Jogo

O jogo tem por objetivo abordar a importância da reciclagem, de forma lúdica. O mesmo é composto de objetos variados, representando tipos diferentes de lixo, os quais o aluno deverá levar até a lixeira correta de coleta seletiva.

Foram utilizados oito objetos de diferentes materiais enfatizando a variedade de lixo com os quais os estudantes lidam em seu cotidiano. No jogo, foram apresentados quatro tipos de lixeira mais comuns, uma vez que o OA é destinado a alunos do Ensino Fundamental, tendo em vista um contato inicial com o tema *coleta seletiva*. O estudante receberá uma mensagem inicial orientando-o a levar o lixo até a lixeira correta, de acordo com o material, conforme ilustra a Figura 5.

Figura 5 - Tela do jogo Coleta Seletiva



Fonte: Elaboração própria

3.2. Procedimentos metodológicos – 1º momento da pesquisa

Os OA história, *quiz* e jogo foram experimentados em um estudo de caso com alunos de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, de uma instituição municipal em Campos dos Goytacazes/RJ.

A escolha deste ano de escolaridade se deu pelo fato do currículo desta série apresentar o conteúdo Saneamento Básico, trabalhado nos OA. A escola considerada nesse estudo de caso é a instituição de ensino em que trabalha uma das autoras deste artigo. A mesma conta com um laboratório de informática e possui uma única turma de 5º ano, na qual se realizou o estudo de caso, em onze de setembro de 2013. O mesmo foi promovido no horário regular de aula dos alunos, com duração de quatro aulas com 50 minutos cada, estando presente 17 alunos.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram: listas de exercícios de pré-teste e pós-teste, observação e questionário. As etapas do estudo de caso podem ser resumidas da seguinte forma: i) aplicação de pré-teste e utilização do OA história (aula 1); ii) utilização dos OA *quiz* e jogo (aulas 2 e 3); iii) aplicação de pós-teste e questionário de avaliação sobre a aula e sobre os recursos (aula 4).

A Análise de Conteúdo foi a metodologia utilizada para análise das respostas discursivas dos questionários. Esta pode ser considerada como “[...] um conjunto de técnicas de análises de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição dos conteúdos das mensagens” (BARDIN, 1977 apud FRANCO, 2008, p. 38). Segundo Franco (2008), a mensagem analisada pode ser verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental, ou diretamente provocada. São vários os tipos de mensagens e, para a autora, estas “[...] expressam as representações sociais, a partir de elaborações mentais construídas socialmente, a partir da dinâmica que se estabelece entre a atividade psíquica e o objeto do conhecimento” (FRANCO, 2008, p. 12).

Para realizar a Análise de Conteúdo, inicialmente realizou-se uma leitura das respostas dos questionários, chamada por Bardin, de “leitura flutuante”. Esta “[...] consiste em estabelecer contatos com os documentos a serem analisados e conhecer os textos e as mensagens neles contidas [...]” (FRANCO, 2008, p. 52). Trata-se de uma leitura superficial dos textos que tem por objetivo conhecer as mensagens apresentadas nos mesmos. A partir da leitura das respostas discursivas, foram elaboradas categorias e as mensagens foram classificadas segundo as mesmas.

Após a realização do estudo de caso, os OA foram avaliados por cinco professores que trabalham com turmas do 5º ano do Ensino Fundamental em outras instituições de ensino. A opção por professores de outras escolas foi decorrente do pequeno número de professores do 5º ano da escola considerada no estudo de caso.

Na pesquisa com os professores, utilizou-se um questionário como instrumento de coleta de dados. No mesmo, os OA foram avaliados quanto a aspectos operacionais, de usabilidade, pedagógicos e de conteúdo. Na análise dos resultados dessa fase, promovida

na seção seguinte, os estudantes foram nomeados Estudante A, Estudante B, Estudante C, ..., Estudante Q. De forma semelhante, os professores foram nomeados Professor A, Professor B, ..., Professor E.

3.3. Resultados e discussão

No estudo de caso realizado, inicialmente, os alunos foram orientados a responder à lista de exercícios do pré-teste e, em seguida, foram levados para o laboratório de informática. Os OA história, *quiz* e jogo foram utilizados nesta sequência e sob a mediação das professoras, duas primeiras autoras deste artigo. Por fim, houve a aplicação de pós-teste e do questionário de avaliação sobre a aula e sobre os recursos.

Os resultados analisados por meio dos instrumentos de coleta de dados e pela observação permitiram verificar a percepção dos alunos sobre a proposta pedagógica baseada no uso de OA. Verificou-se um avanço sobre o conhecimento do conteúdo de saneamento básico, com base na análise das respostas do pré-teste e pós-teste. As respostas do questionário evidenciaram que a proposta pedagógica apoiada na utilização dos OA contribuiu para a compreensão do conteúdo. Durante as aulas, os alunos também sinalizaram boa aceitação dos OA, ao pedirem para utilizá-los novamente e ao relatarem que o uso destes foi o que mais gostaram. Nos questionários, os estudantes apresentaram suas justificativas sobre a aceitação da proposta pedagógica. A partir destas justificativas, categorias foram elaboradas e organizadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Respostas da questão sobre porque gostaram da aula

Categorias	Percentuais de Respostas (%)
Relacionadas à importância do estudo	29
Relacionadas à estratégia/metodologia utilizada	71

Fonte: As autoras

As mensagens, a seguir, justificam os resultados observados na Tabela 1, em relação à aceitação da metodologia utilizada.

Porque a aula teve brincadeiras e nós ainda aprendemos (Estudante C).

Porque eu gostei do joguinho. Eu joguei muito e estava muito legal (Estudante E).

Os dados dos questionários e as mensagens evidenciaram que 68,4% dos estudantes mencionaram que a utilização dos OA foi o que mais gostaram da aula. Corroborando essa visão, destaca-se a mensagem do Estudante P: “Das brincadeiras no

computador”. De maneira geral, foi possível observar que os alunos avaliaram positivamente os OA. A maioria não propôs mudanças para os mesmos, porém alguns sugeriram aumentá-los, colocando mais questões e brincadeiras, como nas frases “aumentar o jogo, colocando mais lixeiras” e “colocar o boneco lutando”. Alguns alunos sugeriram aumentar o tempo de leitura das mensagens no OA história e diminuir este tempo no OA jogo.

Os OA proporcionaram um tipo de mediação, chamada mediação digital por Garcia (2006). O fato de serem recursos digitais contribui para a motivação, pois os estudantes se sentem mais próximos da realidade em que vivem (GARCIA, 2006). O entusiasmo demonstrado pelos alunos reforça essa visão.

Após o estudo de caso, foi promovida a pesquisa com os professores, por meio de questionário. No mesmo, era preciso assinalar, diante das afirmativas apresentadas, uma das opções: DC “discordo completamente”, D “discordo”, NCND “não discordo nem concordo”, C “concordo” e CC “concordo completamente”. Além disso, era possível registrar observações sobre os OA. A análise desses dados evidenciou a valorização dos objetos como instrumentos mediadores e motivadores para o processo de ensino e aprendizagem, como descrito a seguir, a partir das Tabelas 2, 3 e 4.

Sobre a avaliação do OA história (Tabela 2), nas questões operacionais, a maioria dos professores concordou completamente com a afirmativa sobre o funcionamento correto do programa e também em relação à adequação do tempo de cada mensagem.

Tabela 2 - Avaliação do OA história – professores

Afirmativas	DC %	D %	NC ND %	C %	CC %
Questões operacionais					
O programa funcionou corretamente durante o teste.	0	0	0	20	80
O tempo de cada mensagem é adequado.	0	0	0	20	80
Usabilidade e questões pedagógicas					
É motivador.	0	0	0	20	80
É interativo.	0	40	0	0	60
Projeto gráfico de boa qualidade.	0	0	20	40	40
Conteúdo					
É claro e conciso.	0	0	0	0	100
Aborda conteúdo relevante.	0	0	0	0	100
Os conceitos apresentados são corretos.	0	0	0	0	100

Fonte: Elaboração própria

Quanto à usabilidade, a maior parte dos professores considerou como sendo boa a qualidade do projeto gráfico do OA história. O conteúdo do mesmo foi considerado claro, conciso, correto e de relevância por todos os professores avaliadores. No entanto, observa-se que um percentual de 40% discordou da interatividade do OA história e 20% manteve-se neutro em relação ao seu projeto gráfico. Tais percentuais estão coerentes com as sugestões dadas por alguns dos professores (comentadas mais adiante, nesta seção) e serão analisados em termos de melhorias a serem promovidas nesse OA.

A Tabela 3 apresenta a avaliação do OA *quiz*. Quanto às questões operacionais, todos os professores concordaram completamente com a afirmativa sobre o funcionamento correto do OA, assim como, em relação à adequação do tempo das mensagens. Considerando conjuntamente as opções Concordo e Concordo Completamente, observa-se que todos os professores consideraram o OA *quiz* fácil de usar, motivador, interativo e com projeto gráfico de boa qualidade. Os resultados também foram positivos sobre o conteúdo deste OA. Em relação a ter instruções claras, 20% dos professores optaram por uma posição neutra.

Tabela 3 - Avaliação do OA *quiz* – professores

Afirmativas	DC %	D %	NC ND %	C %	CC %
Questões operacionais					
O programa funcionou corretamente durante o teste.	0	0	0	0	100
O tempo de cada mensagem é adequado.	0	0	0	0	100
Usabilidade e questões pedagógicas					
É fácil de usar.	0	0	0	40	60
Têm instruções claras.	0	0	20	20	60
É motivador.	0	0	0	20	80
É interativo.	0	0	0	40	60
Projeto gráfico de boa qualidade.	0	0	0	40	60
Conteúdo					
É claro e conciso.	0	0	0	40	60
Aborda conteúdo relevante.	0	0	0	20	80
Os conceitos apresentados são corretos.	0	0	0	0	100

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 4 apresenta a avaliação do jogo. Em geral, destaca-se uma boa avaliação do mesmo. No entanto, um percentual de 20% dos professores julgou que o tempo da mensagem do jogo não foi adequado, discordando completamente em relação à afirmativa.

Tabela 4 - Avaliação do OA jogo – professores

Afirmativas	DC %	D %	NC ND %	C%	CC%
Questões operacionais					
O programa funcionou corretamente durante o teste.	0	0	0	60	40
O tempo de cada mensagem é adequado.	20	0	0	0	80
Usabilidade e questões pedagógicas					
É fácil de usar.	0	0	20	20	60
Têm instruções claras.	0	0	20	0	80
É motivador.	0	0	0	20	80
É interativo.	0	0	0	20	80
Projeto gráfico de boa qualidade.	0	0	20	0	80
Conteúdo					
É claro e conciso.	0	0	20	60	20
Aborda conteúdo relevante.	0	0	0	0	100
Os conceitos apresentados são corretos.	0	0	0	0	100

Fonte: Elaboração própria

De acordo com os dados da Tabela 4, 20% dos professores não concordaram e nem discordaram dos pontos relacionados à usabilidade e da afirmação sobre o conteúdo do OA jogo ser claro e conciso. Tais aspectos também serão analisados em busca de melhorias.

Neste mesmo questionário, os professores puderam registrar comentários e observações sobre os OA. A seguir, são destacadas duas falas sobre o OA história:

Programa inteiramente participativo, interessante e motivador (Professor A).
A parte teórica não permite interatividade, o aluno apenas lê os textos, não pode mudar ou acrescentar nada. O programa é bom, proporciona aprendizagem de uma maneira lúdica e esclarecedora (Professor D).

A fala do Professor A ressalta a motivação proporcionada pelo OA, também evidenciada pela maioria dos alunos ao mencionarem que gostaram de usar os objetos.

A mensagem do Professor D também foi destacada, pois apresenta sugestões para a melhoria dos OA. A aprendizagem de forma lúdica, mencionada na fala do Professor D, também foi verificada nas mensagens extraídas dos questionários dos alunos sobre o uso dos OA na aula, como mostra a fala do Estudante B: “Porque é legal, divertido”.

A seguir, as observações destacadas sobre o OA *quiz*:

Conteúdo relevante, incentivador e participativo. Parabéns! (Professor A).
O fato de o gato poder ser movimentado durante o jogo é um ponto interessante. O texto do jogo é bem objetivo, o que favorece uma leitura rápida e a compreensão dos conceitos abordados. Este jogo é muito interessante, mas gostaria de sugerir que houvesse outras frases de

estímulo quando o jogador acerta alguma opção, para que não fique aquela impressão de algo automatizado (Professor E).

Os professores valorizaram vários aspectos do OA *quiz*, como o conteúdo e a motivação, porém destacaram que a interação poderia ser maior se o aluno fosse mais autônomo. Foram sugeridas mudanças para as mensagens de erro e acerto exibidas no *quiz*. Segundo o Professor E, estas mensagens poderiam ser diversificadas, a fim de não deixar o OA automatizado, ou seja, com o objetivo de torná-lo mais motivador e interativo. É importante ressaltar que, embora o Professor E tenha utilizado o termo “jogo” em seus comentários, o mesmo se referia ao OA *quiz*. Uma maior interação também foi requerida pelos estudantes. Mesmo com as falhas apontadas, o OA *quiz* foi considerado o recurso que os alunos mais gostaram.

Por último, são apresentados dois comentários dos professores sobre o OA jogo:

Bastante interessante, lúdico e participativo (Professor A).

Creio que deveria haver mais um tempo para que o usuário consiga ler as instruções, especialmente para o público a que é destinado, que muitas vezes apresenta sérios problemas de leitura e interpretação. Em relação ao conteúdo, é extremamente relevante e, de forma simples, serve para avaliar o conhecimento prévio do aluno sobre o tema; também instrui caso o aluno não saiba do assunto (Professor E).

As falas destacadas sobre o OA jogo também apresentaram indícios de que o mesmo é um instrumento motivador e mediador no processo de ensino e aprendizagem. Para o Professor E, o tempo de exibição das mensagens no jogo deveria ser aumentado, porém os alunos sugeriram que este tempo fosse diminuído. O professor levou em consideração as dificuldades de leitura e interpretação, geralmente observadas neste ano de escolaridade e em outros do Ensino Fundamental, porém a turma demonstrou, por meio da observação realizada, facilidade em relação à leitura, o que justifica a fala dos alunos sobre o tempo das mensagens do OA jogo.

Os resultados obtidos foram de grande contribuição para esta pesquisa, pois permitiram observar, em geral, a boa aceitação dos OA pelos estudantes e professores e identificar pontos que merecem atenção no desenvolvimento de novos recursos.

Dando continuidade à pesquisa, foram promovidas ações no segundo segmento do Ensino Fundamental, como descrito na seção seguinte.

4. Ações no segundo segmento do Ensino Fundamental

Ao realizar o estudo de caso com o primeiro segmento do Ensino Fundamental, identificou-se que outra forma muito importante de utilização do ambiente *Scratch* seria o

desenvolvimento de recursos pelos próprios alunos. Isso envolveria, além de conhecimentos sobre o assunto a ser abordado, o desenvolvimento do raciocínio lógico necessário para a programação. Assim, percebeu-se a necessidade de continuidade do trabalho, promovendo ações nesse sentido. Optou-se pelo segundo segmento do Ensino Fundamental, considerando que, nessa primeira experiência com desenvolvimento de recursos, seria mais adequado trabalhar com alunos de idade mais avançada do que os do primeiro segmento. Dessa forma, trabalhou-se com alunos dos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental.

Neste segundo momento da pesquisa, os alunos foram os autores dos objetos de aprendizagem sobre a temática Meio Ambiente e Sustentabilidade. Os procedimentos metodológicos utilizados e os resultados obtidos são descritos nas subseções seguintes.

4.1 Procedimentos metodológicos – 2º momento da pesquisa

A proposta de trabalho no segundo segmento do Ensino Fundamental envolveu a seleção de alunos de dez unidades escolares do município de São João da Barra/RJ a fim de participarem de oficinas sobre a utilização do *Scratch*. A direção de cada unidade escolar selecionou quatro alunos, a partir do interesse dos mesmos na proposta apresentada.

O público foi escolhido pelo fato de uma das autoras deste artigo ser coordenadora pedagógica de ciências desta rede municipal de ensino, atuando nas escolas de segundo segmento. O município de São João da Barra apresenta somente dez escolas de segundo segmento do Ensino Fundamental, na modalidade de ensino regular. Neste sentido, propôs-se a formação de uma turma com 40 alunos, sendo quatro alunos de cada unidade escolar.

A impossibilidade de realizar o trabalho com um público maior de alunos, devido à ausência de laboratórios de informática adequados ao uso, na maioria das unidades escolares, justifica a proposta de formação de uma turma com alunos representantes das unidades escolares.

Neste contexto, as oficinas, chamadas Oficinas Tecnológicas, foram ministradas no laboratório de informática de uma Instituição Federal de Educação em São João da Barra, durante três semanas, uma a cada semana, nos turnos matutino e vespertino, de acordo com o contraturno de cada unidade escolar. Assim, a turma composta por 40 alunos foi dividida em um grupo com 24 alunos participantes no turno da manhã e, outro com 16 alunos participantes no turno da tarde. Cada oficina teve duas horas de duração e foi ministrada por uma das autoras deste artigo.

Iniciou-se a primeira oficina com uma dinâmica para apresentação dos alunos e, posteriormente, descreveu-se a proposta das três oficinas. A seguir, exemplos do cotidiano foram utilizados para facilitar a compreensão sobre o desenvolvimento de uma programação. Foram apresentadas, então, as principais ferramentas do *Scratch* para

elaboração de uma história. Para isso, utilizou-se uma apostila elaborada a partir de um tutorial deste *software*. A apostila abordou o uso de ferramentas para movimentar atores, adicionar som, plano de fundo e texto.

No segundo encontro, os alunos apresentaram propostas de temas, para as histórias a serem desenvolvidas, apoiados na temática Meio Ambiente e Sustentabilidade. A seguir, elaboraram, em papel, as produções textuais e, sendo organizados em equipes de quatro alunos de cada unidade escolar. Ainda na segunda oficina, teve início o desenvolvimento da história no *Scratch*. Na última oficina, as histórias foram finalizadas. As mesmas deveriam ser construídas com base nas ferramentas trabalhadas nas oficinas anteriores e ter um tempo mínimo de 60 segundos e máximo de 90 segundos.

A pesquisa nessa etapa também foi qualitativa e os instrumentos de coleta de dados foram observação e dois questionários (um no início das atividades e outro ao final).

O questionário inicial buscou conhecer a percepção dos alunos sobre o uso de Tecnologias Digitais, como o *Scratch*, no contexto do ensino e propôs as seguintes questões: “Você gosta de utilizar o computador?”, “Com qual frequência você utiliza o computador?”, “O uso do computador contribui para a aprendizagem?” e “Você já ouviu falar do *Scratch*?”.

O questionário final buscou captar dados sobre a proposta das Oficinas Tecnológicas e apresentou cinco questões, listadas a seguir: “O que você mais gostou das oficinas?”, “Você teve dificuldade? Em que teve dificuldade?”, “Você gostou de usar o *Scratch*?”, “Você gostaria de utilizar o *Scratch* nas aulas em sua escola?” e, por fim, “Cuidar do meio ambiente é importante? Por quê?”. Os alunos também poderiam colocar seus comentários sobre a realização das oficinas ao fim desse questionário.

Nesta fase da pesquisa, a Análise de Conteúdo também foi utilizada na organização e classificação dos dados. Para analisar os resultados, os estudantes foram nomeados Estudante 1, Estudante 2 e, assim por diante, até o Estudante 40.

A seguir, os resultados e discussão relacionados ao segundo momento da pesquisa são apresentados.

4.2 Resultados e discussão

Iniciou-se a primeira oficina com uma dinâmica, na qual os alunos se apresentaram. Em seguida, aplicou-se o questionário inicial, estruturado em quatro perguntas, que foi respondido pelos quarenta alunos. Na primeira pergunta, 93% dos alunos afirmaram que gostam de utilizar o computador, 5% responderam que não gostam, e outros 2% não souberam responder. Quando questionados sobre a frequência da utilização do computador, 38% dos alunos utilizam o computador diariamente, 17% afirmaram utilizar duas ou três

vezes por semana, 17% utilizam somente uma vez por semana e outros 28% consideram que utilizam raramente. Alguns alunos que mencionaram utilizar o computador somente uma vez por semana, ou raramente, mencionaram que utilizam o celular com frequência, sendo esta uma possível justificativa sobre a não utilização do computador.

Em relação à terceira pergunta, 96% dos alunos consideram que o uso do computador contribui para a aprendizagem, 2% afirmaram que não contribui e 2% não souberam responder. Por fim, quando questionados se já ouviram falar sobre o *Scratch*, 98% responderam que desconheciam o *software* e apenas, 2% afirmaram conhecer superficialmente.

Após a aplicação do questionário inicial, os alunos foram orientados a conhecer as ferramentas do *Scratch*. Para isso, uma apostila foi entregue a cada um dos alunos, que serviu como apoio durante a explicação da professora sobre o uso destas ferramentas. Assim, como apresentado nos procedimentos metodológicos, os alunos conheceram as principais ferramentas na primeira oficina. Nesta, os alunos foram participativos e muitos utilizaram ferramentas que não foram apresentadas, sinalizando assim, que a curiosidade foi despertada com o uso do programa.

Na segunda oficina, os 37 alunos presentes se organizaram em equipes, 17 duplas e um trio, e cada uma elaborou uma produção textual, em papel, sobre a temática Meio Ambiente e Sustentabilidade, a fim de desenvolver uma história no *Scratch* com duração entre 60 e 90 segundos. Ao realizar a leitura das histórias, verificou-se que todas abordavam assuntos relacionados ao Saneamento Básico.

Nesta etapa do trabalho, verificou-se a dificuldade dos alunos na elaboração dos textos, mais especificamente, na construção do diálogo, já que foram orientados a utilizar no mínimo dois personagens na história. Desta forma, evidenciou-se a necessidade de intervenção da professora como mediadora do processo de ensino e aprendizagem. Assim, buscou-se orientar as equipes informando que cada história deveria ter um objetivo e uma justificativa, além disso, a professora realizou a correção ortográfica dos textos. Com os textos finalizados, os alunos iniciaram a programação no *Scratch*. A Figura 6 apresenta uma fotografia de um momento da terceira oficina.

Figura 6 - Alunos produzindo histórias durante a terceira oficina



Fonte: Imagem capturada pelas autoras

Na terceira oficina, os alunos finalizaram suas histórias no *Scratch*. A seguir, apresentam-se as Figuras 7 e 8 com trechos de duas histórias produzidas pelas equipes.

Figura 7 – Tela de história (equipe A)



Figura 8 – Tela de história (equipe B)



Fonte: Imagens capturadas pelas autoras com autorização das equipes

Após o término das histórias, os 36 alunos, presentes na terceira oficina, responderam ao questionário final. Na primeira pergunta, os alunos foram questionados sobre o que mais gostaram das oficinas. A Tabela 5 apresenta as classificações das respostas dos alunos de acordo com a Análise de Conteúdo de Bardin (1977).

Tabela 5 – Respostas da pergunta “O que você mais gostou das oficinas?”

Categorias	Número de respostas (%)
Estratégia/metodologia utilizada	33
Todas as atividades	30
Utilização do computador	28
Desenvolvimento da criatividade	3
Infraestrutura (local da oficina)	6

Fonte: Elaboração própria

Os dados apresentados na Tabela 5 mostram que a maior parte dos alunos considerou a metodologia utilizada como o que mais gostaram das oficinas. Esta aceitação da proposta pedagógica, apoiada na utilização do *Scratch*, também foi verificada no primeiro

momento da pesquisa, com base nos resultados apontados na Tabela 1, que mostraram que 71 % dos alunos gostaram da aula pelo mesmo motivo.

As categorias apresentadas na Tabela 5 foram elaboradas após a realização de uma leitura flutuante das respostas dos alunos. Na categoria “Estratégia/metodologia utilizada” foram obtidas falas como as listadas a seguir:

Eu gostei do programa *Scratch* (Estudante 7).

Da maneira de trabalhar com a gente (Estudante 10).

Conhecer um novo programa (Estudante 36).

As falas destacadas acima também apresentam indícios da aceitação da proposta pedagógica com o uso do *Scratch*.

Um total de 30% dos alunos afirmou gostar de todas as atividades, sendo esta outra categoria. Como exemplo desta categoria, utiliza-se a fala do Estudante 19: “Eu gostei de tudo nas oficinas, foi muito legal, eu estou aprendendo bastantes coisas”. Outros 28% ressaltaram que gostaram de utilizar o computador nas oficinas, como exemplificado nas falas destacadas a seguir:

Expressar as ideias através do computador (Estudante 28).

Aprender novas coisas no computador (Estudante 29).

O desenvolvimento de habilidades, como a criatividade, também foi verificada na resposta do Estudante 26: “De me inspirar para ser criativa”. Por fim, 6% das respostas se referiram à estrutura do local de realização das oficinas: “Do local das aulas” (Estudante 33), “Ar condicionado e computador rápido” (Estudante 27).

Sobre as ações realizadas nas oficinas no *Scratch*, 30 alunos disseram que não tiveram dificuldades e apenas seis afirmaram ter algum tipo de problema. Um aluno mencionou que teve dificuldade em acertar o tempo de cada fala da história produzida e outros cinco alunos afirmaram que não possuíam experiência em utilizar computadores, considerando este fato uma dificuldade.

Quando questionados se gostaram de utilizar o *Scratch*, todos os alunos responderam afirmativamente. A seguir, destacam-se algumas justificativas dos estudantes sobre esta pergunta.

É divertido (Estudante 1).

Porque eu aprendi a fazer coisas legais (Estudante 5).

É muito interessante para usar no dia a dia (Estudante 11).

É fácil de usar (Estudante 15).

Desperta a criatividade. É interessante (Estudante 27).

Os alunos foram questionados, na quarta pergunta, se gostariam de utilizar o *Scratch* nas aulas. A maioria dos alunos, 92%, respondeu “sim”; tal fato evidencia um indício de

aceitação da proposta pedagógica. A aceitação da proposta também foi verificada no primeiro momento da pesquisa. Tal fato evidencia a contribuição do *Scratch* nos dois momentos.

Verificou-se, por meio de observação da prática e da análise das respostas dos questionários, que os alunos estavam motivados. Além disso, foi possível observar o papel mediador do *Scratch*, enriquecendo o ambiente de ensino e aprendizagem. Da mesma forma, os colegas e o professor atuaram como mediadores da aprendizagem. Estes dados fazem referência à perspectiva teórica de Vygotsky, na qual a mediação e a motivação são apresentadas como elementos essenciais ao processo de ensino e aprendizagem.

Por fim, é possível afirmar que a proposta pedagógica também contribuiu para o estudo do tema Meio Ambiente e Sustentabilidade, pois todos os alunos mencionaram que cuidar do meio ambiente é uma prática importante, ao responderem a última pergunta do questionário final.

Considera-se que as oficinas sobre o *Scratch*, realizadas com alunos do segundo segmento, foram de extrema contribuição para a pesquisa, já que os mesmos produziram seus próprios objetos de aprendizagem, favorecendo, assim, a construção do conhecimento e o reconhecimento do estudante como um sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem.

5. Considerações finais

O estudo de caso realizado no primeiro segmento do Ensino Fundamental permitiu conhecer e investigar a percepção dos alunos sobre os três OA desenvolvidos. Verificou-se a boa aceitação dos mesmos, pelos estudantes, por meio da motivação observada nas aulas e das respostas obtidas nos instrumentos de coleta de dados.

Em relação à avaliação dos professores, todos consideraram os OA como instrumentos importantes no processo de ensino e aprendizagem. A avaliação dos OA realizada pelos professores contribuiu para evidenciar a importância da proposta pedagógica apoiada na utilização do *Scratch*. Além disso, contribuíram na avaliação com sugestões de melhorias para os OA.

As ações no segundo segmento do Ensino Fundamental permitiram analisar o uso do *Scratch* para o desenvolvimento de histórias pelos próprios alunos. Os resultados obtidos, por observação e por meio do questionário final, permitiram verificar a aceitação da proposta das Oficinas Tecnológicas. Além disso, a experiência obtida poderá apoiar a realização de outras ações nas quais os alunos também sejam autores de programas. Nessa primeira experiência, foi proposta uma pequena história, mas, posteriormente, poderão ser desenvolvidas atividades de maior duração, com maior complexidade.

Foi possível perceber que o desenvolvimento das histórias, por parte dos alunos, envolveu, além da aprendizagem de ferramentas do *Scratch*, trabalho colaborativo que requereu criatividade, escrita de textos, encadeamento de ideias, ajustes de tempo das falas dos personagens, entre outras ações. Tudo isso permite o desenvolvimento de habilidades diversas, importantes para a formação de jovens da sociedade atual.

De maneira geral, verificou-se que o trabalho promovido nos dois momentos favoreceu a motivação dos alunos por meio dos instrumentos mediadores utilizados e das relações estabelecidas no desenvolvimento das ações. Desta forma, percebeu-se a contribuição da proposta pedagógica para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes de primeiro e segundo segmentos do Ensino Fundamental. Além de outras atividades com maior complexidade, a pesquisa poderá também analisar o desenvolvimento de ações relacionadas a temáticas diferentes e em outros anos de escolaridade.

6. Referências

ALVES, I. da S. **Motivação no contexto escolar**: novos olhares. 2013. 55p. Monografia (Curso de Pedagogia) – Faculdade Capixaba da Serra, Espírito Santo. 2013. Disponível em: <http://serra.multivix.edu.br/wp-content/uploads/2013/09/ironete_02.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2015.

AURELIANO, V. C. O.; TEDESCO, P. C. de A. R. Avaliando o uso do Scratch como abordagem alternativa para o processo de ensino-aprendizagem de programação. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 32., 2012, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2013. p. 1-10.

BOFF, L. **Sustentabilidade e Educação**. Instituto Humanitas Unisinos. Maio, 2012. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/noticias/509206-sustentabilidadeeeducacao>>. Acesso em: 03 jan. 2015.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental - Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

GARCIA, S. C. Objetos de aprendizagem: investindo na mediação digital do conhecimento. In: CÍRCULO DE ESTUDOS LINGUÍSTICOS DO SUL, 7. 2006, Pelotas. **Anais...** Pelotas: UCPel/UFPel, 2006. p. 1-8. Disponível em: <<http://www.celsul.org.br/Encontros/07/dir2/17.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

MACÊDO, L. N. de et al. Desenvolvendo o pensamento proporcional com o uso de um objeto de aprendizagem. In: PRATA, C. L.; NASCIMENTO, A. C. A. de (Org). **Objetos de aprendizagem**: uma proposta de recurso pedagógico. Brasília: MEC, SEED, 2007. p. 17-26.

MARQUES, Maria Teresa Pinheiro Martinho. **Recuperar o engenho a partir da necessidade, com recurso às tecnologias educativas**: contributo do ambiente gráfico de programação Scratch em contexto formal de aprendizagem. 2009. 198 p. Dissertação

(Mestrado em Tecnologias Educativas) – Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/847>>. Acesso em: 03 jan. 2015.

MARTINS, A. R. de Q. **Usando o Scratch para potencializar o pensamento criativo em crianças do Ensino Fundamental**. 2012. 114p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2012. Disponível em: <<http://www.upf.br/ppgedu/images/stories/defesa-dissertacao-amilton-rodrigo-de-quadros-martins.PDF>>. Acesso em: 03 jan. 2015.

MIT - MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. **About Scratch**. 2013. Disponível em: <<http://scratch.mit.edu/about/>>. Acesso em: 03 jan. 2015.

PENSAMENTO DIGITAL. **Iniciação a programação**. 2012. Disponível em: <http://oficinas.pensamentodigital.org.br/apostila_iniciacao_programacao.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2014.

PINTO, A. S. **Scratch na aprendizagem de matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico: estudo de caso na resolução de problemas**. 2010. 128p. Dissertação (Mestrado em Estudos da Criança – Tecnologias de Informação e Comunicação) - Universidade de Minho, Guimarães, 2010. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/14538/1/tese.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

RESNICK, M.; MALONEY, J., MONROY-HERNÁNDEZ, A.; RUSK, N.; EASTMOND, E.; BRENNAN, K.; MILLNER, A.; ROSENBAUM, E.; SILVER, J.; SILVERMAN, B.; KAIFAI, Y. Scratch: Programming for All. **Communications of the ACM**, v. 52, n. 11, p. 60-67, 2009.

RODRIGUES, G. S. de S. C.; COLESANTI, M. T. de M. Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, jun. 2008, p. 51-66. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/9398>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

TRATA BRASIL. **Saneamento no Brasil**. 2013. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil>>. Acesso em: 12 jun. 2015.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.