

SCRATCH: Uma Ferramenta Aliada na Educação Ambiental?

Ana Cristina Moraes da Costa
LASPI/UFRJ e SEEDUC-RJ
55-21-39388098
anacristina@poli.ufrj.br

Ricardo Jullian da Silva Graça
LIPE/UFRJ
55-21-39388114
jullian@poli.ufrj.br

Rejane Lúcia Loureiro Gadelha
LIPE/UFRJ
55-21-39388114
rejanegadelha@poli.ufrj.br

Claudia Valéria de Assis Mota
SEEDUC-RJ
55-21-23336884
Claudiamota2@bol.com.br

Alice Alves Franco
SEEDUC-RJ
55-21-23336884
aliceafanco@ig.com.br

ABSTRACT

Increasingly, digital technologies are entering and transforming teaching practices. The SCRATCH is a programming learning environment for beginners intuitive, creative and affordable. Through the programming, learning is encouraged computational thinking of students to solve problems involving a set of concepts such as abstraction, recursion, iteration, among others. Creating software programs with SCRATCH, young people learn to think creatively, to work collaboratively and to think systematically in troubleshooting. On the other hand, the Environmental Education in Basic Education should include an integrated curriculum approach, cross, contextualized, continuous, ongoing in all areas of knowledge and curriculum components. In Environmental Education there are no set formulas or didactic modalities defined as suitable for use with environmental issues. Thus, this work presents a case study involving the use of SCRATCH in environmental education activities developed in a public high school education, in Rio de Janeiro. It appears that this tool can create a motivating environment that provides a more playful experience, creative and contextualized learning.

RESUMO

Cada dia mais, as tecnologias digitais estão se inserindo e transformando as práticas pedagógicas. O SCRATCH é um ambiente de aprendizagem de programação para iniciantes bastante intuitivo, criativo e acessível. Por meio da programação, estimula-se a aprendizagem do pensamento computacional de alunos para resolverem problemas que envolvam um conjunto de conceitos, como abstração, recursão, iteração, entre outros. Criando programas de software com o SCRATCH, jovens aprendem a pensar criativamente, a trabalhar de forma colaborativa e a pensar de forma sistemática na solução de problemas. De outro lado, a Educação Ambiental na Educação Básica deve contemplar uma abordagem curricular integrada, transversal, contextualizada,

contínua, permanente em todas as áreas de conhecimento e componentes curriculares. Na Educação Ambiental não existem fórmulas prontas ou modalidades didáticas definidas como próprias para serem utilizadas com as questões ambientais. Assim, o presente trabalho apresenta um estudo de caso envolvendo o uso do SCRATCH numa atividade de Educação Ambiental desenvolvido numa escola pública de Ensino Médio, no Rio de Janeiro. Verifica-se que esta ferramenta pode criar um ambiente motivador que proporciona uma experiência mais lúdica, criativa e contextualizada de aprendizagem.

Descritor de Categorias e Assuntos

K.3.1 [Computer and Education]: Computer Uses in Education.

Termos Gerais

Computer, Education, Experimentation and Design.

Palavras Chaves

SCRATCH, Environmental Education, Programming, Contextualization, High School.

1. INTRODUÇÃO

Manter o ambiente de ensino e aprendizagem interessante e motivador para os alunos é ainda um dos maiores desafios enfrentados pelos professores nos dias atuais [1]. Nos últimos anos, o uso das tecnologias digitais está inserido no cotidiano dos estudantes. Por isso se diz que os jovens de hoje são nativos digitais, uma geração nascida na era da internet [2].

Especificamente no ambiente educacional, o uso das tecnologias de software tem despertado grande interesse por incentivar práticas pedagógicas inovadoras [3]. O desafio com essa integração é criar novas formas de interação, com atividades pedagógicas mais colaborativas de ensino, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico, ágil e prazeroso [4]. Assim, é

apoiar a aprendizagem de conceitos de lógica de programação de uma forma mais lúdica e adequada à faixa etária deles.

O SCRATCH é uma linguagem gráfica de programação desenvolvida pelo *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, gratuita, simples, intuitiva e de fácil manuseio. Ela permite que jovens aprendam a pensar criativamente, a trabalhar de forma colaborativa e a pensar de forma sistemática na solução de problemas [6]. Diversas pesquisas mostram que o uso do SCRATCH contribui positivamente no ensino de computação em escolas [7].

Como a Educação Ambiental (EA) é obrigatória, com tratamento transversal que permeia todo o currículo da educação básica, no âmbito de todos os componentes curriculares, torna-se mais atrativo utilizar ferramentas pedagógicas inovadoras no processo de ensino e aprendizagem. Há diferentes formas de incluir, especificamente, a temática ambiental nos currículos escolares, como as atividades artísticas, produção de materiais locais, criação de histórias ou qualquer outra atividade que conduza os alunos a serem reconhecidos como agentes ativos [8]. Já que o SCRATCH possibilita a elaboração de animações, histórias interativas ou jogos, por que não usar o SCRATCH como ferramenta a favor da EA?

O presente trabalho apresenta um estudo de caso envolvendo o uso do SCRATCH numa atividade de EA desenvolvido numa escola pública de Ensino Médio, no Rio de Janeiro, a partir de um curso de formação continuada de professores oferecido pelo Laboratório de Informática para Educação, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LIpE/UFRJ).

2. SCRATCH: UMA FERRAMENTA INTUITIVA, CRIATIVA E ACESSÍVEL

Cada pessoa aprende de uma maneira diferente, de acordo com a sua inteligência específica [9]. Ensinar da mesma maneira determinada coisa para pessoas diferentes é, de certa forma, privilegiar o aprendizado de alguns em detrimento do aprendizado de outros. É valorizado muito o raciocínio lógico com o prejuízo de outras inteligências, como as voltadas para a arte, por exemplo. Com a informática, essa segregação do aprendizado tem começado a mudar; com o computador e o uso da tecnologia o aluno pode escolher aprender de diversas maneiras [10].

Behrens [11], afirma que na sociedade atual, além da expressão verbal, escrita e do raciocínio matemático, faz-se necessário o desenvolvimento de novas habilidades que incluem a fluência tecnológica e a capacidade de resolver problemas, além de habilidades como comunicação, cooperação e criatividade.

A aprendizagem pela solução de problemas pode ser evidenciada com a utilização do SCRATCH nas escolas. O incentivo ao pensamento criativo oriundos das produções dos próprios alunos, faz com que eles descubram, pesquisem, (re) construam e (re) criem seus projetos [12]. O SCRATCH é uma linguagem de computação desenvolvida em 2007 pelo MIT, com intuito de introduzir a programação de computadores para jovens sem conhecimento aprofundado da área. Criando programas de software

com o SCRATCH, os jovens podem exercitar o pensamento criativo e trabalhar em conjunto para solução de problemas [13]

Vygotsky chamou de Zona de desenvolvimento proximal, a distância entre aquilo que a criança sabe fazer sozinha – o desenvolvimento real - e o que é capaz de realizar com a ajuda de alguém mais experiente - o desenvolvimento potencial. Os conceitos da teoria de Vygotsky são bastante utilizados para explicar a contribuição do jogo, por exemplo, na promoção da aprendizagem [14]. Por conseguinte, é importante ressaltar que o SCRATCH possui um ambiente gráfico de programação inovador que permite trabalhar cooperativamente e utilizar mídias diversificadas. Possibilita a criação em conjunto de histórias interativas, animações, jogos, músicas e compartilha essas criações na internet [15].

Conforme o construcionismo desenvolvido por Papert, que é uma variação do Construtivismo de Piaget, o aluno constrói o conhecimento a partir dos seus interesses [16]. A grande diferença é que Papert prega a construção de objetos reais (ou virtuais) para a construção do conhecimento com o auxílio do computador. Assim, o ambiente SCRATCH é uma linguagem de computação que contribui para o aprendizado de programação, através de um conceito inovador de desenvolvimento orientado ao *design* que privilegia a computação criativa. A partir daí, reconhece o conhecimento e as práticas que os jovens precisam desenvolver para criar software que sejam provenientes dos seus interesses pessoais [17].

O SCRATCH constitui um ambiente de programação que não é necessário digitar comandos ao realizar a programação. As produções são realizadas ao arrastar e encaixar os blocos que possuem funções específicas [18]. Os blocos de comandos (*building blocks*) são coloridos e atraentes, lembram peças de quebra-cabeça e indicam com seu formato as combinações possíveis. Estes blocos são divididos em movimento, som, controle, operadores, aparência, caneta e variáveis e precisam somente ser arrastados e soltos na área de comandos, onde, posteriormente, podem ser encaixados uns nos outros [19].

3. COMO O SCRATCH PODE SER UM ALIADO NA EA DAS ESCOLAS?

O uso do SCRATCH na Educação Básica, associado com a EA, traz novas possibilidades e grandes desafios [20, 21 e 22].

Conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais para a EA, Resolução nº 2, de 15/06/2012, Artigo 2º, “a EA é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental”.

No Artigo 16, a Resolução destaca que a inserção dos conhecimentos concernentes à EA nos currículos da Educação Básica pode ocorrer de três maneiras: pela transversalidade, mediante temas relacionados com o meio ambiente e a sustentabilidade socioambiental; como conteúdo dos componentes

já constantes do currículo; e pela combinação de transversalidade e de tratamento nos componentes curriculares.

Um aspecto importante da EA é que ela desperta enorme expectativa renovadora do sistema de ensino, da organização e dos conteúdos escolares, convidando a uma revisão da instituição e do cotidiano escolar mediante os atributos da transversalidade e da interdisciplinaridade. Essa é tarefa bastante ousada. Trata-se de convidar a escola para a aventura de transitar entre saberes e componentes curriculares, deslocando-a de seu território já consolidado rumo a novos modos de compreender, ensinar e aprender [23]. O SCRATCH, então, pode funcionar como uma ferramenta que facilita a ligação entre os diversos saberes, possibilitando a integração dos diferentes componentes curriculares.

Contextualizar, segundo MORIN [24], implica situar todo acontecimento, informação ou conhecimento em relação de inseparabilidade com seu meio ambiente – cultural, social, econômico, político e natural, além de incitar a percepção de como este o modifica ou explica de outra maneira, como uma modificação local repercute sobre o todo e como uma modificação do todo repercute sobre as partes. O Artigo 17 (II.a), das Diretrizes Curriculares Nacionais para a EA, Resolução nº 2, de 15/06/2012, detalha essa importância da contextualização na EA. Do mesmo modo, o Artigo 23, ressalta que os sistemas de ensino, em regime de colaboração, devem criar políticas de produção e de aquisição de materiais didáticos e paradidáticos na EA, com engajamento da comunidade educativa, orientados pela dimensão socioambiental. Logo, O SCRATCH pode contribuir na criação de novos materiais didáticos e paradidáticos na EA, de forma contextualizada, a partir do estudo dos problemas socioambientais da região onde a escola está inserida.

Enfim, como a prática de EA em qualquer âmbito é muito mais do que seguir mandamentos ou regras fixas, não existem fórmulas prontas ou modalidades didáticas definidas como próprias para um trabalho com as questões ambientais [25]. O SCRATCH pode entrar aí como uma ferramenta a favor da EA.

4. CIEP-165: UM ESTUDO DE CASO (PARCERIA ENTRE A UNIVERSIDADE E A ESCOLA)

Este trabalho foi desenvolvido no Centro Integrado de Educação Pública, CIEP-165 Brigadeiro Sérgio Carvalho, escola da Rede Pública Estadual do Rio de Janeiro, que está localizado no Rio da Prata, sub-bairro de Campo Grande, situado na Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro. O CIEP-165 abriga em média 1.500 (mil e quinhentos) alunos de ensino médio, entre eles jovens e adultos. O corpo docente é formado por 90 (noventa) professores que atendem às 40 (quarenta) turmas que a escola forma anualmente. Ele funciona com a modalidade de Ensino Médio Regular no diurno e de Educação de Jovens e Adultos (EJA) no horário noturno. É frequentado por um número representativo de moradores da região.

O Rio da Prata é uma das portas de entrada do Parque Estadual da Pedra Branca que é uma das maiores florestas urbana do mundo,

com remanescentes de Mata Atlântica. O CIEP-165 Brigadeiro Sérgio Carvalho funciona como um pólo facilitador de ações de EA (EA) da região.

O Laboratório de informática do CIEP-165 encontra-se em estado de abandono. Ele apresenta vários computadores fora de uso (obsoletos e sem manutenção) sem acesso à internet, ocasionando baixo interesse dos professores e alunos e pouca valorização do espaço dentro da escola. Através de uma parceria com o LpE/UFRJ e o CIEP-165, houve a formação continuada de três (03) professores do CIEP-165. O Curso “Tecnologia & Educação”, tem como objetivo promover a utilização crítica de novas tecnologias [26], prioritariamente a informática, visando à melhoria do processo ensino aprendizagem de acordo com cada realidade educacional [27]. Os alunos de graduação do curso de Engenharia Eletrônica e da Computação, através do recebimento de bolsas de extensão, também participaram do curso (todo processo) e da revitalização da sala de informática da escola.

4.1) 1º momento da atividade proposta:

A atividade proposta pelos professores que participaram do curso de formação continuada foi uma atividade de EA com a utilização do celular, no primeiro momento, baseada na metodologia francesa “*La Main à la Patê – LAMAP*”. Esta metodologia investigativa estimula a elaboração de hipóteses, ao mesmo tempo em que favorece um ambiente propício ao debate de ideias e ao desenvolvimento da capacidade de argumentação, através da confrontação de opiniões entre os educandos. Partindo sempre de desafios, são valorizadas as ideias iniciais, hipóteses e representações dos alunos sobre o tema. Eles são convidados a registrar, sistematicamente suas observações e a trabalhar em grupo, o que lhes dá a oportunidade de aperfeiçoar a argumentação, incitando-os a formular novas questões [28]. Trabalha sempre com uma pergunta desafio que, no caso em questão, foi: “O que é Mata Atlântica?”. Na primeira sequência didática, os alunos responderam individualmente, depois em um pequeno grupo e, logo após, em um único grupo com todos. Houve uma produção textual nas três etapas, utilizando um editor de texto no celular. Na segunda sequência didática, eles foram levados ao Parque Estadual da Pedra Branca, vertente do Rio da Prata, e a outra pergunta desafio foi: “O que há de Mata Atlântica nesse local?”. O registro deles tinha que ser realizado através da captação de imagens e sons com o celular.

4.2) 2º momento da atividade proposta:

A atividade proposta pelos professores foi utilizar todo conhecimento produzido na 1ª atividade e estimular os alunos a desenvolverem pequenos softwares, como jogos simples ou animações, no ambiente SCRATCH, através do tema gerador “Mata Atlântica”. O desenvolvimento da atividade planejada compreendeu especificamente duas etapas: 1ª) exploração dos recursos do SCRATCH; 2ª) planejamento, execução e avaliação do projeto elaborado por eles. Sugeriu-se aos alunos que trabalhassem em duplas para que, além de tomarem conhecimento das etapas e procedimentos adotados no processo de desenvolvimento do projeto em si, também pudessem vivenciar uma situação de aprendizagem colaborativa e desenvolvessem habilidades interpessoais. Quatro duplas foram formadas, por afinidade.

A partir dos exemplos (modelos) do próprio SCRATCH que foram apresentados pelos professores em questão, com a ajuda também dos alunos da graduação que participaram de todo processo, os alunos da escola criaram outros jogos e animações. Eles utilizaram as imagens, os sons e o conhecimento que foi produzido através das sequências didáticas da primeira atividade proposta.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de um grande número de professores da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro estar em greve, na ocasião, e ao número reduzido de alunos circulantes na escola, inicialmente, apareceram 08 (oito) alunos interessados em participar das atividades propostas. A participação deles foi voluntária.

Com relação ao pensamento computacional, todos os alunos conseguiram com bastante facilidade utilizar o ambiente SCRATCH para a programação de jogos simples e animações sobre o tema proposto, mesmo não possuindo qualquer tipo de experiência anterior para essa atividade.

É extremamente justificável a insegurança e resistência dos professores em relação ao SCRATCH, como consequência do “medo do novo” e da falta de formação específica para tal. Entretanto, pode ser algo completamente contornável, levando-se em consideração do amplo conhecimento tecnológico dos jovens nos dias atuais. Por isso se diz que os jovens de hoje são nativos digitais, uma geração nascida na era da internet [2]. Além disso, são considerados da “geração polegar”, pela sua aptidão em escrever e enviar mensagens usando apenas os polegares. Estudos revelam que o polegar da geração mais nova está mais desenvolvido por causa das tecnologias [29].

Observou-se, também, o grande interesse dos alunos em querer aprender e compartilhar as descobertas e resultados com os colegas, professores e alunos da graduação. 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 [30]. O ambiente SCRATCH mostrou-se muito adequado e motivador para a faixa etária deles. Ademais, destacou-se por ser intuitivo e pela diversidade de recursos (personagens e cenários) disponíveis, estimulando a criatividade e exploração livre do ambiente sem medo de errar. A forma de programar e, imediatamente, poder executar e testar o programa criado implica diretamente numa abordagem de aprendizagem ativa.

É importante ressaltar que o LIpE/UFRJ, além de oferecer o curso de formação continuada para professores da escola, acompanhou o projeto “*in loco*”, dando suporte a todas sequências didáticas que foram desenvolvidas, dos planejamentos delas até a avaliação de todo processo, através da metodologia participativa [31]. Os alunos da graduação do curso de Engenharia Eletrônica e da Computação participaram de todas as etapas e ajudaram na revitalização do Laboratório de Informática da escola, dando manutenção aos poucos computadores que puderam ser recuperados. Apesar da internet da escola ser restabelecida, a velocidade da conexão estava extremamente baixa, por isso, utilizou-se o SCRATCH 1.4 [32].

O SCRATCH revelou-se como uma ferramenta que pode ser utilizada na EA. A escola está próxima ao Parque Estadual da Pedra Branca e muitos alunos não têm conhecimento dele. A metodologia da atividade proposta em EA mostrou que é possível estudar o bioma de Mata Atlântica de uma forma contextualizada [33], mesmo de forma ainda inicial. O próximo passo será aprofundar mais o estudo dos problemas socioambientais do Parque Estadual da Pedra Branca pela vertente do Rio da Prata.

6. CONCLUSÃO

A EA e o ensino de computação podem ser integrados ao currículo existente de forma harmônica e contextualizada. Com isso, o currículo ganha em flexibilidade e abertura, indicando que os temas transversais podem ser priorizados e contextualizados de acordo com as diferentes realidades locais e regionais.

O SCRATCH é uma ferramenta intuitiva e de fácil de utilização. Os alunos não tiveram problema em “decifrá-la”, a partir dos modelos já existentes. O papel do professor não ficou centralizado como único detentor do saber. Ele conduziu e orientou o processo de ensino e aprendizagem. Todos puderam aprender juntos, sem medo de errar. Os alunos foram capazes de criar jogos educativos e animações como objeto de aprendizagem.

O SCRATCH mostrou-se uma ferramenta que pode ser utilizada na EA. Houve, assim, a produção de materiais didáticos para ser trabalhado em EA sobre o local onde a escola está inserida. No entanto, faltou um aprofundamento sobre o tema estudado. Partindo da ideia de que a EA transformadora, crítica e emancipatória, trata mais diretamente dos aspectos socioambientais das relações humanas, torna-se agora necessário produzir conhecimentos para o enfrentamento da realidade estudada visando apontar caminhos de superação dos problemas encontrados.

7. REFERÊNCIAS

- [1] Calisto, A., Barbosa, D. e Carla Silva (2010). Uma Análise Comparativa entre Jogos Educativos Visando a Criação de um Jogo para Educação Ambiental. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE).
- [2] BRASIL (2013). Secretaria de Educação Básica. Formação de Professores do Ensino Médio, Etapa I - Caderno II: “O Jovem como Sujeito do Ensino Médio”. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica; Organizadores: Paulo Carrano, Juarez Dayrell. Curitiba: UFPR/Setor de Educação.
- [3] Power, T., Shrestha P. (2010). Exploration in the Context of Bangladesh, In: IADIS International Conference Mobile Learning, Porto, Portugal.
- [4] Santos, R. E. S., Magalhães, C. V. C., Correia-Neto, J. S., Souza, E. P. R., Vilar, G. (2014). Ferramentas, métodos e experiências no ensino de Engenharia de *Software*: um mapeamento sistemático, In: XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE).

- [5] Nunes, D. J. (2011). Ciência da Computação na Educação Básica. Disponível em <<http://www.adufrgs.org.br/artigos/ciencia-da-computacao-na-educacao-basica/>> Acesso em: 04 de ago. 2016.
- [6] von Wangenheim, C. G., von Wangenheim, A. (2014). Teaching Game Programming in Family Workshops. IEEE Computer Magazine, v. 47, n. 8.
- [7] Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. Communications of the ACM, v. 52, n. 11, pp. 60-67.
- [8] Sato, M. (2004). Educação Ambiental. Rima Editora: São Paulo.
- [9] Gardner, H. (1995). Inteligências Múltiplas. Artes Médicas, Porto Alegre.
- [10] Bastos, M. I. (2010). O desenvolvimento de competências em “TIC para a educação” na formação de docentes na América Latina. Brasília: UNESCO.
- [11] Behrens, M. A. (2003). O paradigma emergente e a prática pedagógica. 3.ed. Curitiba: Champagnat.
- [12] Bressan, M. L. Q., Amaral, M. A. (2015). Avaliando a Contribuição do Scratch para a Aprendizagem pela Solução de Problemas e o Desenvolvimento do Pensamento Criativo, Revista Intersaberes, v. 10, n. 21, pp 509-526.
- [13] von Wangenheim, C. G., Nunes, V. R., Santos, G. D. S. (2014). Ensino de Computação com Scratch no Ensino Fundamental – Um Estudo de Caso. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 22, n. 3.
- [14] Santos, R. P. (2014). Inteligências Múltiplas e Aprendizagem – Coursepack. São Paulo: editora. Disponível em: < http://chafic.com.br/chafic/moodle/file.php/1/Biblioteca_Virtual/Temas_educacionais/Rosangela_Pires_dos_Santos_-_Inteligencias_Multiplas_e_Aprendizagem.pdf >. Acesso em: 29 jul. 2016.
- [15] Oliveira, E. C. L. (2009). O Uso do Software no Ensino Fundamental: Possibilidades de Incorporação Curricular Segundo Professoras dos Anos Iniciais. Dissertação. PUC de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- [16] Ackermann, E. (2001). Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference? MIT Media Lab.
- [17] Scaico, P. D., Lima, A. A., Silva, J. B. B., Azevedo, S., Paiva, L. F., Raposo, E. H. S., Alencar, Y., Mendes, J. P. (2012). Programação no Ensino Médio: Uma Abordagem de Ensino Orientado ao Design com Scratch. In: Anais do XVIII WIE.
- [18] Pensamento Digital. (2012). Iniciação a Programação. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/soft-livre-edu/arquivos/scratch-apresentacao.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2016.
- [19] Malan, D. J.; Leitner, H. H. (2007). Scratch for budding computer scientists. Proceedings of the 38th SIGCSE'07, Kentucky, USA, pp. 223–227.
- [20] Silva, A. M. S., Moraes, D. A. S. S., Batista, S. C. F. (2014). Meio Ambiente e Sustentabilidade: Ações Pedagógicas no Ensino Fundamental com o Uso do Scratch. Revista Eletrônica Tecnologias, Sociedade e Conhecimento (NIED/UNICAMP). v. 2, n. 1.
- [21] Silva, A. M. S., Moraes, D. A. S. S., Batista, S. C. F. (2014). Educação Ambiental: Scratch como Ferramenta pedagógica no Ensino de Saneamento Básico, Revista RENOTE - Novas Tecnologias na Educação (CINTED-UFRGS), v. 12, n. 1.
- [22] Macedo, A. P. N., Salamene, S., Pinto, N. A. (2015). Animações e Jogos interativos Virtuais Aplicados à Educação Ambiental”. In: Resumos da 67ª Reunião Anual da SBPC (G.7.4). São Carlos, SP.
- [23] Carvalho, I. C. de M. (2004). Educação Ambiental: a Formação do Sujeito Ecológico. São Paulo: Cortez.
- [24] Morin, E. (2004). A Cabeça bem-feita. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
- [25] Carvalho, L. M. (1999). Educação e Meio ambiente na Escola Fundamental: Perspectivas e Possibilidades. In: projeto – Revista de Educação: Ciências que temos que eleger? Porto Alegre, RS, v.1, n.1.
- [26] Apple, M W. (1995). Trabalho Docente e Textos: Economia Política das Relações de Classe e Gênero em Educação. Porto Alegre: Artes Médicas.
- [27] Freire, P. (1997). Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. 4ª Edição. Rio de Janeiro: Ed Paz e Terra.
- [28] Grynszpan, D. (2002). Conhecendo o Projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa. Disponível em: http://www.ioc.fiocruz.br/abcnaciencia/html/word/?page_id=2. Acesso em: 30 de maio de 2016.
- [29] Moura, A. M. C. (2014). Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a Geração Polegar. Disponível em:<[https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10056/1/Moura%20\(2009\)%20Challenges.pdf](https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10056/1/Moura%20(2009)%20Challenges.pdf) >. Acesso em: 17 de jun. de 2016.
- [30] Alves, I. S. (2013). Motivação no contexto escolar: novos olhares. Monografia (Curso de Pedagogia) – Faculdade Capixaba da Serra, Espírito Santo. Disponível em: <http://serra.multivix.edu.br/wp-content/uploads/2013/09/ironete_02.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2016.
- [31] Thiollent, M. (2005). Metodologia da Pesquisa-Ação, São Paulo: Cortez Editora, 14ª ed.