

A ELABORAÇÃO DE UM SOFTWARE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Sergio Antonio Lobo Moreira
Universidade Estadual de Goiás
moreira.sal@hotmail.com

Juliana Guimarães Faria
Universidade Federal de Goiás
juliana.gf@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

Para Loureiro (2006) e Reigota (2009) a EA promove a conscientização através da prática social reflexiva, envolvendo a assimilação de diferentes saberes, embasados teoricamente, para promover a transformação ativa da realidade. Assim, a EA produz agentes ativos para a redefinição do ser humano como parte da natureza e assim, serem capazes de interpretar e transformar o mundo que gira ao seu redor. Esta ideia está inteiramente pautada nos princípios do uso de tecnologias educacionais, as quais promovem modificações intensas de como o homem se relaciona com o mundo e sobre sua maneira de aprender (OLIVEIRA E SILVA, 1998).

O despertar para as questões ambientais surgiu com o Clube de Roma, em 1968, quando somente cientistas se reuniram para discussões sobre o consumo desenfreado e a preservação das reservas naturais não renováveis e o crescimento populacional (REIGOTA, 2009). Em contraste, alguns anos antes, ainda na década de 1950, os primeiros computadores com capacidade de processamento de informação e memória começaram a ser comercializados, e, nesta época ocorreram os primeiros experimentos digitais na educação (VALENTE, 1999).

O surgimento da EA num momento histórico de grandes mudanças no mundo pode ter sido fator de impedimento (por enquanto, somente na teoria, já que não se tinha tanto conhecimento sobre as consequências da industrialização) para o progresso a qualquer custo. Coincidentemente, alguns anos antes, a informática começou a se difundir até alcançar os ambientes educacionais, primeiramente nas universidades, através de cursos de graduação e pós-graduação. Parece que a informática educacional estava indo contra o plano de desenvolvimento sustentável que a educação ambiental vinha pretendendo implantar na sociedade, ou seja, uma buscando o avanço tecnológico e intelectual do ser humano e a outra

esquadrinhando o consumo consciente e a conservação ambiental (LOUREIRO, 2006; REIGOTA, 2009).

Uma etapa importante do processo de consolidação da relação entre educação e meio ambiente veio da Conferência Internacional das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, em 1972, em Estocolmo (Suécia), quando o tema “meio ambiente” foi inserido na agenda mundial. A partir de então surgiram recomendações sobre a importância de um trabalho de educação ambiental, sem distinção de idades, e que acabou resultando na criação de um Programa Internacional de Educação Ambiental e nas várias Conferências Internacionais que foram realizadas ao redor do mundo. Estes eventos tiveram um papel importante na divulgação e visibilidade das práticas de educação ambiental e são até hoje citados como referências para todos que trabalham ou se interessam pelo tema (SÃO PAULO, 2003; REIGOTA, 2009).

Somente vinte anos depois, em 1992, a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente (RIO-92, como ficou conhecida), no Rio de Janeiro, Brasil, trouxe à tona o caráter sociopolítico da EA, e foi quando ficou marcada, pela primeira vez, a presença da sociedade civil neste tipo de discussão (REIGOTA, 2009). A partir de então a EA incorporou inteiramente uma atitude educativa, consistindo de um processo de mobilização da personalidade do ser humano para sua formação como sujeito político e histórico (NÚÑEZ, 2009).

A passagem da visão apenas ecológica da EA para uma mais política, também voltada a aspectos sociais, econômicos e culturais entre a humanidade e a natureza, a qual permite a intervenção direta dos cidadãos na busca de soluções alternativas voltadas para o bem comum (REIGOTA, 2009), é uma demonstração aplicada de como a teoria da aprendizagem de Vygotsky (1998) pode orientar a humanidade nas suas relações com o natural e com o social. Pois, para este autor a aprendizagem é uma atividade conjunta, realizada por um grupo de pessoas, além disso, constitui uma atividade social-humana orientada para um objetivo comum, que no caso da EA é o desenvolvimento sustentável.

Os problemas ambientais foram criados por homens e mulheres e deles virão as soluções (REIGOTA, 2009, p. 19). Como as capacidades e habilidades humanas não são inatas, são adquiridas e se desenvolvem por toda a vida do indivíduo através de processos de aprendizagem (NÚÑEZ, 2009), a escola tem papel essencial na formação de indivíduos conscientes às questões ambientais. A escola também pode ser considerada um local privilegiado para a realização da EA, visto que este é um tema transversal que permeia todas

as disciplinas, do ponto de vista biológico, ético, social, político e econômico (REIGOTA, 2009). Então, pode-se afirmar que estes homens e mulheres poderão encontrar as futuras soluções para os problemas ambientais enfrentados hoje através de uma educação de qualidade.

Para o ensino da Educação Ambiental podem ser utilizadas diferentes metodologias, como saídas a campo, aulas expositivas dialógicas, atividades práticas e também o uso de inúmeros recursos didáticos, inclusive *softwares* e simuladores. Mas, a boa aplicação dos recursos didáticos está ligada à competência e criatividade do professor, dependendo dos materiais que são usados, como recursos artísticos, que são mais adequados à perspectiva inovadora trazida pela EA (REIGOTA, 2009). A aprendizagem, por se tratar de um processo de construção do conhecimento através de sua interação com o meio e com os outros (VYGOTSKY, 1998), deve ser propiciada a partir destes mediadores, que promoverão a internalização do conhecimento (PASSERINO & SANTAROSA, 2000).

Portanto, no processo de elaboração de um *software* para a educação deve-se levar em conta a equipe técnica, equipe pedagógica e também os usuários do produto (BARROS, 2003). Pois, quando encontramos *softwares* produzidos apenas por técnicos com conhecimento em informática, há relevante perda de qualidade no conteúdo. Deve-se considerar também quando Seabra (1993) afirma que muitos *softwares* não educacionais, como jogos, podem ser bastante motivacionais, porque criam um ambiente lúdico e permitem uma abordagem diferenciada da matéria, como novas metodologias, atividades e interações sociais entre os colegas, assim como prevê as políticas da educação ambiental, praticar a ecologia de maneira social.

Por ter surgido num contexto construtivista (TAROUCO *et al.*, 2004), a informática educacional é enraizada em uma perspectiva multidisciplinar, que vem buscando romper com a compartimentalização dos saberes, buscando ficar cada vez mais transversal e global (MORIN, 2002). Sendo assim, para a construção de um *software* educacional, todas as equipes necessitam ter capacidade de integração com o conhecimento e domínio uns das áreas dos outros, trabalhando em parceria para conseguir um produto de qualidade e que atenda às preferências dos usuários e sejam eficientes no processo de ensino-aprendizagem, e que no caso da EA, contribua para a formação de sujeitos mais participativos (BARROS, 2003).

No contexto acima exposto, as questões norteadoras deste trabalho buscaram reunir respostas para a união de dados concretos e amplos sobre o processo que envolve a elaboração de um *software* educacional:

- 1) Como funciona a elaboração de um *software* educacional?
- 2) Quais são as etapas necessárias para a elaboração de *softwares*?
- 3) Qual o papel de cada profissional envolvido na construção deste recurso didático-pedagógico?
- 4) É preciso haver integração das equipes ou cada um faz o seu trabalho individualmente?
- 5) Cada profissional é habilitado para trabalhar apenas na área de sua formação acadêmica?
- 6) Todos os profissionais trabalham em todas as etapas?

Através desta problematização é que se buscou uma hierarquização e estruturação dos objetivos deste trabalho, além do aprofundamento nas questões e pontos que estão inseridos na elaboração dos *softwares* educacionais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho se trata de um estudo de caso, pois, teve em vista analisar o processo de construção de um *software* em específico, e a partir deste objeto formular as conclusões. Campomar (1991) caracteriza o estudo de caso como sendo um estudo intensivo de um pequeno número de situações, podendo reduzir-se a um caso, como neste trabalho. O estudo de caso ainda busca analisar um fenômeno em seu contexto, em seu movimento, na vida real, como na pesquisa qualitativa.

O método de coleta de dados escolhido foi a entrevista aberta, por ser uma das formas mais amplas de se complementar a coleta de dados, principalmente para coleta de dados subjetivos, que não são conseguidos apenas em métodos quantitativos. A entrevista aberta é geralmente usada na descrição de casos individuais (como nos estudos de caso) e permite ao pesquisador a obtenção do maior número de informações possíveis sobre o tema em estudo (BONI & QUARESMA, 2005, p. 74).

Através das entrevistas buscaram-se as respostas para as questões problematizadoras deste estudo, respostas que auxiliassem no melhor entendimento do processo de elaboração de *softwares* e a importância de cada profissional. Portanto, foi questionado o papel de cada um no desenvolvimento do *software* em estudo, a importância da participação do entrevistado na elaboração deste produto, além do momento em que se iniciou

e terminou (terminará) a participação dele (a) neste processo e a formação acadêmica de cada um deles.

A amostra foi constituída de 04 profissionais das diferentes áreas que compõem a construção de um *software* educacional que está sendo produzido com a temática Educação Ambiental. Segundo Bourdieu (1999), é interessante que as pessoas entrevistadas sejam conhecidas do pesquisador, para que a conversa possa fluir sem nenhum tipo de impedimento e que os entrevistados tenham papel relevante para a abordagem que se deseja investigar.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo tradicional de elaboração de *software* baseado apenas no trabalho de equipes técnicas e engenheiros de *software* foi abandonado (HANNA, 1993) e tem sido substituído por um processo de metodologias e ferramentas muito mais robusto que visa a produtividade e qualidade do produto. Já nos *softwares* educacionais, o desenvolvimento envolve equipes multidisciplinares que traçarão os objetivos educacionais que se almeja alcançar com o produto (CAMPOS *et al.*, 1998a).

De acordo com as análises bibliográficas a produção de *software* educativo envolve diversas etapas, cada qual com suas peculiaridades como será descrito a seguir. Em entrevista, a diretora e a ex-supervisora de uma empresa de TE goiana afirmaram que tais etapas são importantíssimas para a obtenção de um produto que atende aos requisitos planejados, havendo, portanto, a necessidade de serem seguidas, pois, quando etapas são ultrapassadas, podem-se gerar erros irreversíveis no produto ou então causar danos que poderiam ser evitados ou demora e outros problemas na correção dos defeitos. O ditado, “a pressa é inimiga da perfeição” também pode ser aplicado na produção dos *softwares* educacionais.

- a. **Análise:** é a definição da abrangência que terá o *software* e como serão tratados os conteúdos nele abordado. Nesta etapa também ocorre a definição do público ao qual se destina o *software*. A definição do público é de extrema importância, o quanto antes melhor, para que o nível do conhecimento que será abordado seja adequado à faixa etária dos usuários e a linguagem e o aprofundamento estejam adequados para a forma de instrução que se deseja (CAVALCANTI & DOMINGUES, 1998).

Em relação ao *software*, objeto de estudo deste trabalho, foi delimitado que este seria um auxiliador da aprendizagem que abrangesse os conteúdos de educação ambiental. Além disso, o público alvo escolhido foram os alunos correspondentes à segunda fase do ensino fundamental 2, do 6º ano 9º ano. Somente depois destas definições que puderam ser iniciadas as coletas de dados sobre os conteúdos sobre EA que seriam discutidos, lembrando sempre de que tais conteúdos pudessem ser aplicados aos problemas vivenciados pelos alunos na cidade em que eles vivem (OILVEIRA, 2007a). Isso é importante para que possa ser despertado no aluno o interesse pelo conhecimento e que ele consiga perceber que o saber pode ajudá-lo a enfrentar as adversidades que ele enfrenta em seu cotidiano, motivando-o, já que a motivação tem origem em uma necessidade (NÚÑEZ, 2009, p. 80).

Nesta etapa também deve ser definida a filosofia de aprendizagem subjacente ao *software*, pois, este padrão vai determinar todo o curso de desenvolvimento das atividades a maneira que os conteúdos serão abordados. Aqui, foi decidido que o produto teria uma abordagem sócio-interacionista baseada nos pressupostos de Vygotsky, em que o aluno não é um receptáculo vazio, ele possui fontes prévias de conhecimento e é um colaborador ativo do processo de construção do seu conhecimento. Além disso, o objeto é um agente facilitador da aprendizagem e deve estimular o pensamento crítico e a interpretação dos fatos através de atividades colaborativas e interativas com acesso ilimitado ao conhecimento, que é proporcionado pelas tecnologias educacionais (CAMPOS *et al.*, 1998b; NÚÑEZ, 2009).

a. Especificação dos objetivos: deve especificar os objetivos de cada etapa delimitada na etapa anterior, desde os objetivos gerais até os mais específicos de cada módulo elaborado na análise. É função desta etapa e especificação de todos os objetivos a serem alcançados pelo *software*. A partir disso, a elaboração de cada atividade e elementos do produto se torna mais fácil, dinâmica e produtiva (CAVALCANTI & DOMINGUES, 1998).

O *software* em estudo conterá diversos jogos, possibilitando ao aluno jogar apenas um de cada vez ou então deixar o próprio programa percorrer os jogos. Deste modo, cada jogo abrangerá um tema relacionado à EA, como o aterro sanitário, a mata ciliar e a temperatura global. Portanto cada temática tem seu próprio objetivo, posto que em cada assunto almeja-se que o aluno chegue a conclusões distintas relacionadas à sua interação com o meio ambiente e sobre a sua maneira de agir na sociedade. Porém, ao delimitar os objetivos vários fatores tiveram de ser pensados, como por exemplo, o modo que o conteúdo deveria ser exposto no programa para que se conseguissem os objetivos planejados, que tipo de atividades seriam

mais significativas, e por fim, a proposição de questões que levaram à proposição dos problemas que serão tratados no produto.

- b. Planejamento:** aqui acontece o detalhamento de todo o conteúdo e a seleção dos recursos que estarão disponíveis no *software*, como os padrões de imagens e sons. Ainda é aqui que se projeta todo o conteúdo, além dos tipos, quantidade e modelos das atividades que farão parte do *software* (CAVALCANTI & DOMINGUES, 1998). A descrição dos objetos e conteúdos que serão abordados no *software* foi elaborada na forma de roteiros hierarquizados, uma descrição pedagógica, do ponto de vista que visou abranger os aspectos conteudistas e didáticos que serão aplicados ao *software*, além de técnico, para possibilitar o entendimento pela equipe de produção no momento de realizar os primeiros esboços das telas e outros atributos. O detalhamento de cada objeto, cenário, padrões de imagem e sons foram feitos nesta etapa, que foi uma das mais atribuladas e que levou maior tempo para ficar pronta, já que aqui deve ser feito um detalhamento minucioso de tudo que se encontrará no *software*.
- c. Desenvolvimento:** o planejamento e desenvolvimento de todas as telas e diagramação e todo o projeto visual são transformados em *software* instrucional. Também são elaboradas as telas de navegação e os menus (CAVALCANTI & DOMINGUES, 1998). Até o momento da elaboração deste trabalho, esta etapa ainda se encontrava em processo de avaliação. Portanto, não é possível descrever como tem sido esta etapa na construção do *software* em estudo. Porém, como é questão neste trabalho, até este momento, apenas a equipe pedagógica, composta por pedagogos e biólogos, havia realizado as etapas anteriores, pois, a partir das produções desta equipe, a equipe tecnológica entra em ação para fazer suas limitações quanto ao proposto pela equipe pedagógica. Isso é comum, como verificado na bibliografia em nas entrevistas, geralmente, o tecnológico vem limitar o que fora proposto pelos educadores.
- d. Programação:** é o momento em que o produto ganha vida e movimento, o projeto visual, instrucional e as ferramentas adquirem interação e animação (CAVALCANTI & DOMINGUES, 1998).
- e. Validação e Revisão:** etapa fundamental em que o objetivo é avaliar o produto e verificar se ele promoverá os objetivos pretendidos para o aluno, daí a importância da aplicação em turmas-piloto. A partir do momento que todos os erros, tanto didáticos quanto tecnológicos, foram detectados, um documento deve ser gerado para se fazer a

revisão dos erros e suas correções e sugestões. A partir disso, pode-se considerar que o produto estar pronto para ser distribuído e utilizado (CAVALCANTI & DOMINGUES, 1998).

4 CONCLUSÕES

Foi observado que a produção de *software* educacional envolve diferentes etapas. A Análise de Sistemas define os requisitos necessários, a equipe pedagógica define temas que serão abordados no produto, o Planejamento se caracteriza pelo detalhamento minucioso do conteúdo de forma hierárquica. Também há o Desenvolvimento ou construção de *storyboards* e o processo de ilustrações e Programação, quando o material produzido ganha vida e movimento, e por fim, a Validação e Revisão que buscam testar o produto analisando seus erros e propondo soluções. As entrevistas confirmam que é essencial a integração da equipe de produção e a análise bibliográfica indicou que *softwares* produzidos apenas por equipes técnicas não são pedagogicamente efetivos no processo ensino-aprendizagem. Isto pode ser confirmado no relato da Diretora Pedagógica de uma empresa de Tecnologias educacionais, que afirmou ser exigido que os profissionais possuam formação específica para os trabalhos que desenvolverão e que profissionais conteudistas sejam todos licenciados. Portanto, foi corroborada a importância da união entre as equipes de produção, de modo que deve haver um elo entre o pedagógico e o tecnológico. Daí o fato da elaboração de *softwares* educacionais exigirem uma equipe multidisciplinar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, Edlaine Fátima de. *Software* educacional: critérios a serem levados em conta no processo pedagógico. **Tecnologia Educacional**, n. 159/160, out.-dez., 2002 e jan.-mar., 2003, p: 81-86.

BONI, Valdete & QUARESMA, Sílvia Jurema. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Em Tese**, Florianópolis, v. 2. n. 1(3), jan.-jul., 2005. p: 68-80.

BOURDIEU, Pierre. **A miséria do mundo**. 3ª edição. Petrópolis: Vozes, 1999.

CAMPOMAR, Marcos Cortez. Do uso de “Estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 26, n. 3, jul.-set., 1991, p: 95-97.

CAMPOS, Fernanda C. A.; CAMPOS, Gilda H. B. & ROCHA, Ana Regina C. da. Dez etapas para o desenvolvimento de *software* educacional do tipo Hiperídia. In: In: Congresso Ibero-americano de informática na educação, IV, 1998a, Brasília. **Actas**. Brasília: Out./1998a - COPPE-Sistema/UFRJ. Rio de Janeiro: 1998a. 9 p.

CAMPOS, Fernanda C. A.; CAMPOS, Gilda H. B. & ROCHA, Ana Regina C. da. *Design* instrucional e construtivismo: Em busca de modelos para o desenvolvimento de *software*. In: In: Congresso Ibero-americano de informática na educação, IV, 1998b, Brasília. **Actas**. Brasília: Out./1998b - COPPE-Sistema/UFRJ. Rio de Janeiro: 1998b. 18 p.

CAVALCANTE, Roberto Jardim & DOMINGUES, Tiago Saddi. Metodologia de desenvolvimento de *software* educativo: aplicação em educação ambiental e microinformática. In: Congresso Ibero-americano de informática na educação, IV, 1998, Brasília. **Actas**. Brasília: Out./1998, 9 p. Disponível em: <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/pt/textos>.

HANNA, Mary. Attention to process ups software quality. **Software Magazine**, v. 3, n. 18, dez. 1993, p: 43-47.

LEÃO, Ana Lúcia Carneiro & SILVA, Lúcia Maria Alves. **Fazendo Educação Ambiental**. 4ª ed. Recife: CPRH, 1999, 32 p.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**, 2ª Ed. São Paulo: Cortez, 2006. 150 p.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários á educação do futuro**. 5ª edição. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2002, 118 p.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán. **Vygotsky, Leontiev e Galperin: Formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília: Liber Livro, 2009. 216 p.

OLIVEIRA E SILVA, Cassandra Ribeiro de. Bases pedagógicas e ergonômicas para concepção e avaliação de produtos educacionais informatizados. Florianópolis, SC, 1998. Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disserta98/ribeiro/>. Acesso em: 01 set. 2010.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007a. 182 p.

PASSERINO, Liliana Maria & SANTAROSA, Lucila Maria Costi. Uma visão sócio-histórica da interação dentro de ambientes computacionais. In: Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, V, 2000. Viña Del Mar, **Anais Eletrônicos**. Disponível em: www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie2000/pape. Acesso em 26 ago. 2010.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental?**, 2ª ed. revista e ampliada. São Paulo: Brasiliense, 2009. 107 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. **Educação ambiental: vinte anos de políticas**

públicas / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, CPLEA. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, SMA, 2003. 96 p.

SEABRA, Carlos. O computador na criação de ambientes interativos de aprendizagem. **Revista Em Aberto**, Brasília, n. 57, jan.-mar., 1993: 45-50.

SILVA, Rejane Maria Ghisolfi; FERNANDES, Márcia Aparecida; LOPES, Carlos Roberto & SOUZA-JUNIOR, Arlindo José de. Construção de objetos de aprendizagem: fundamentos de uma proposta. In: _____. **Informática na educação: elaboração de objetos de aprendizagem**. Uberlândia, MG: EDUFU, 2007, p. 139-148.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach, ROLAND, Letícia Coelho, FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas & KONRATH, Mary Lúcia Pedroso. Jogos Educacionais. **CINTED-UFRGS: Novas tecnologias na Educação**. V.2, n.1, mar. 2004, p:1-7.

VALENTE, José Armando. Análise dos diferentes tipos de *software* usados na educação. In: _____. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED. 1999, p: 89-99.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **Formação social da mente**. 6ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 1998.