

Jogo Digital como estratégia para o ensino de Biologia Evolutiva

Suelen Bomfim Nobre¹

Maria Eloisa Farias²

Resumo

Entre os temas da área das Ciências Biológicas, a Evolução dos seres vivos assume um papel de destaque, pois dá sentido e articula os fatos das diversas subáreas do conhecimento biológico, fornecendo base conceitual para a compreensão de fenômenos relacionados à vida. A abordagem deste tema ainda encontra obstáculos didáticos e epistemológicos. Através de atividades lúdicas pode-se explorar conceitos científicos e nesse sentido, o estudo tem como objetivo analisar as potencialidades do jogo digital Paleo Game para o ensino de Biologia Evolutiva na Educação Básica, sob um olhar de um grupo de professores, atuantes no ensino público do RS. Metodologicamente a pesquisa caracteriza-se como qualitativa-exploratória, contemplando a análise de conteúdo. O instrumento de coleta de dados foi um questionário semiestruturado. O público alvo foi composto por onze professores, de distintas áreas do conhecimento. Os resultados evidenciaram que o jogo se mostrou uma potencial estratégia, o qual perpassa os conteúdos relacionados à Geografia, História e Ciências Naturais. Além disso, constatou-se que a atividade permitiu entendimento de questões relacionadas às Teorias Evolucionistas. Dentre o grupo docente (77%) utilizariam esta atividade lúdica com seus alunos, pois identificaram que as regras são claras e que o design é instigador e atraente.

Palavras-chave: evolução biológica; jogos lúdicos; tecnologias digitais.

1- Introdução

O ensino de Biologia Evolutiva engloba aspectos como compreensão da origem, evolução da Terra e dos sistemas naturais, pois faz menção à composição atmosférica, à Geografia, aos conhecimentos geológicos, as modificações climáticas e como estes fatores atuaram nos processos de especiação. Entretanto, a abordagem

¹ Mestre em Ensino de Ciências. Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

² Doutora em Educação. Professora da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática,
**Revista Tecnologias na Educação- Ano 8-Número/Vol.17- Dezembro-2016-
tecnologiasnaeducacao.pro.br / tecedu.pro.br**

deste tema ainda encontra obstáculos didáticos e epistemológicos, principalmente na Educação Básica.

Para entender as preocupações que envolvem e dificultam o entendimento da biologia evolutiva é necessário conhecer a sua história (FUTUYMA, 2002), pois as ideias que predominam nesse contexto são fruto de um desenvolvimento histórico-cultural. Dessa forma, o conhecimento das Geociências está inteiramente relacionado à atuação da sociedade na natureza, possibilitando ao aluno desenvolver a sua compreensão de mundo (SANTOS *et al.*, 2013). E, como consequência, poderíamos esperar que a Biologia Evolutiva fosse parte importante do currículo de Ciências Naturais, todavia, observa-se que na prática pedagógica dos professores, estes aspectos nem sempre são contemplados.

A evolução muitas vezes é percebida de forma equivocada não correspondendo ao conhecimento científico. A falta de compreensão dos conceitos e processos que envolvem o ensino da evolução biológica pode resultar de erros conceituais capazes de comprometer toda a compreensão sobre o tema. Portanto, definir claramente os conceitos científicos contrapondo as concepções cotidianas às científicas é imprescindível no ensino da evolução biológica (BIZZO, 2012).

Observa-se no contexto educacional atual, que mesmo os professores com formação na área de Ciências Biológicas, com considerável bagagem de conhecimentos sobre evolução e biologia do desenvolvimento, podem apresentar dificuldades em transpor estes saberes para aulas destinadas a Educação Básica. Para atender à esta demanda, foi elaborado um jogo digital intitulado Paleo Game, destinado ao público do ensino fundamental. A esse respeito Demo (2008) aponta que o grande desafio colocado para a Educação é de postar-se à frente dessas tecnologias para usá-las como recursos didáticos.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar as potencialidades do jogo digital Paleo Game para o ensino de Biologia Evolutiva na Educação Básica, sob o olhar atento e crítico de um grupo de professores, participantes voluntariamente de um curso de formação continuada, o qual abordou estratégias para o ensino de ciências, em uma perspectiva contextualizadora.

2- Embasamento teórico

2.1- Formação continuada docente

A formação docente deve ser contínua, mediante a interação entre instituições formadoras, como por exemplo: universidades; faculdades; escolas; museus; centros de pesquisas. Esta ideia é corroborada por renomados autores da área de formação docente (KRASILCHIK, 2004; ALARCÃO, 2012; TARDIF, 2007). Tendo em vista que o professor não é transmissor de informações, mas um orientador de experiências, em que os alunos buscam conhecimento pela ação e não apenas pela linguagem escrita ou falada (KRASILCHIK, 2004).

Tardif (2007) sustentou que os saberes profissionais são variados e heterogêneos porque os professores, na ação, no trabalho, procuram atingir diferentes tipos de objetivos cuja realização não exige os mesmos tipos de conhecimento, de competência ou de aptidão.

Professores não podem se sentir superados, a formação se constrói através de trabalho reflexivo, da crítica sobre as práticas e na busca contínua de uma identidade profissional, estimular o acréscimo na capacitação docente, legitimando paradigmas de formação que valorizem o incremento de professores reflexivos, capazes de assumir sua própria busca e desenvolvimento profissional, estimulando para serem protagonistas nas diferentes matizes, com capacidades e atitudes que ajudem a desenvolver, instigar os seus alunos, através de processo de formação e identificação profissional (ALARCÃO, 2012).

Tardif (2007) afirmou que uma adequada formação docente precisa ser direcionada para a práxis pedagógica. Os saberes (conhecimentos, competências, habilidades), objetivos de ensino das instituições de formação necessitam ser concebidos e adquiridos em estreita relação com a prática dos docentes. A prática profissional, antes de ser um campo de aplicação de teorias alheias, elaboradas fora dela, é um espaço original de produção de saberes e de estratégias inovadoras, baseadas na reflexão epistemológica.

É necessário buscar atualização, requalificação constante, considerando que isso é possível através de cursos de formação continuada, pois não é cabível ter uma formação que seja considerada permanente, única e duradoura e que perpassa todos os tempos de maneira imutável (PIMENTA, 2002).

2.2- A Biologia Evolutiva

A Teoria da Seleção Natural de Charles Darwin é considerada um paradigma nas Ciências Biológicas, tanto por sua capacidade de integração teórica de diferentes campos da Biologia quanto por sua extensa corroboração empírica (RIDLEY, 2006). A Teoria Evolutiva substitui a visão estática das espécies e sua ausência de conexão presentes no fixismo por processos seletivos e adaptativos, bem como pela existência de uma filogenia.

De acordo com Ridley (2006), a história da biologia evolutiva começa com a publicação do livro a Origem das espécies, por Charles Darwin, em 1859, porém as ideias a respeito da evolução são mais antigas. Contudo, ainda segundo Ridley (2006), a maioria dos biólogos em meados do século XIX acreditavam que as espécies eram fixas.

A perspectiva evolutiva estabelece um horizonte imprescindível para organizar e interpretar observações e fazer previsões em todas as áreas das ciências biológicas (FUTUYMA, 2002). A Evolução, em seu sentido mais amplo, pode ser associada a desenvolvimento, progresso, alterações para melhor. No campo biológico e em consonância com Futuyma (2002), entendemos Evolução Orgânica (ou Biológica) como as mudanças nas propriedades das populações de organismos que ultrapassam o período de vida de um único indivíduo, herdáveis via material genético de uma geração para outra. Nesta definição, podemos destacar três aspectos fundamentais: a ênfase na mudança ou transformação, as populações de organismos como unidade evolutiva e a transmissão dessas alterações via material genético.

Atualmente, a ideia amplamente aceita para explicar a evolução biológica é conhecida como neodarwinismo, teoria que unificou genética, sistemática, paleontologia, morfologia comparativa e embriologia para explicar a maneira como as espécies se modificam. As ideias de Darwin sobre a evolução e a seleção natural explicam as mudanças e adaptações evolutivas e ainda compõe as teorias atuais sobre a origem e evolução dos seres vivos (RIDLEY, 2006).

2.3-Ensino de Biologia Evolutiva

Entre os diversos temas do campo da Biologia, a Evolução dos seres vivos assume um papel de extrema importância, pois dá sentido e articula os fatos das

diversas subáreas do conhecimento biológico, fornecendo uma base conceitual para a compreensão de inúmeros fenômenos relacionados à vida (LICATTI e DINIZ, 2005).

O ensino de Paleontologia no Brasil é apresentado nos níveis fundamental, médio e superior. Porém ele ainda não recebe a devida importância, apresentando ensino deficiente em todas as regiões do País. No final da década de 90, diversas propostas surgiram visando o melhoramento das metodologias de ensino desta Ciência, além de incentivar a divulgação da Paleontologia (DANTAS e ARAÚJO, 2006).

Anelli (2002) afirmou que o ensino de Paleontologia tem um papel fundamental para a compreensão da origem e evolução da Terra e dos sistemas naturais, pois faz menção à composição da atmosfera, a geografia, a geologia, as modificações climáticas e como estes fatores atuaram sobre as espécies que por aqui passaram.

Estudos relataram que alunos vêm carregando valores e crenças do seu cotidiano e que essas não são abandonadas após uma instrução escolar. Assim é necessário pensar como contribuir para que os alunos compreendam as ideias científicas, não no sentido de conversão ou mudança conceitual (BIZZO, 2000). Diante desta constatação, ainda segundo Bizzo (2000), as concepções de alunos e professores sobre evolução biológica passaram a ser intensamente estudadas, recebendo diferentes terminologias, “*crenças*”, “*idéias*”, “*preconcepções*”, “*ponto de vista*”, “*conhecimento prévio*”, “*concepções errôneas*” (*misconceptions*), “*ecologias intelectuais*”, “*concepções alternativas*”, entre outras. Além disso, constitui-se, também, em dificuldade ao abordar o ensino de Evolução, a forma que o professor organiza os conteúdos biológicos em suas aulas e os obstáculos referentes à prática docente do ensino de evolução ou mesmo ao confronto dessa temática com crenças pessoais.

Bizzo (2012) comentou que pesquisas recentes mostram que crenças religiosas de professores e estudantes interferem na aceitação de conceitos específicos da teoria evolutiva como adaptação, ancestralidade comum, evolução humana e seleção natural. Resultados destas pesquisas, ainda revelaram que o criacionismo é expresso ou ensinado alternativamente à teoria evolutiva.

2.4- Jogos Digitais no Ensino de Ciências

Através das atividades lúdicas exploramos conceitos científicos e refletimos sobre a realidade e cultura na qual vivemos. Pode-se dizer que nas atividades lúdicas ultrapassamos a realidade, transformando-a através da imaginação. A incorporação do lúdico, de jogos e de brinquedos na prática educativa desenvolve diferentes capacidades que contribuem com a aprendizagem, ampliando a rede de significados construtivos tanto para as crianças, como para os jovens (MALUF, 2006).

Vendruscolo *et. al* (2005) colocam que existem novas exigências que precisam ser trabalhadas no ambiente escolar e que as tecnologias mostram grande potencial didático-pedagógico. Corroborando com estas ideias, Valente (1997) já apontava para a necessidade da inserção das tecnologias digitais e seus recursos nos processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades da educação.

O jogo é uma estratégia pedagógica que pode ser utilizada como motivação para aprendizagem no ensino de Ciências. É também fonte de estímulo na construção do conhecimento humano, apresentando como uma das características das atividades lúdicas, a voluntariedade, sendo que esta participação deve ser uma decisão voluntária, que prescinde de qualquer outra recompensa além da própria participação (TRIVELATO e SILVA, 2011). Segundo Marinheiro *et al* (2016):

[...] Ao utilizarmos brincadeiras envolvendo jogos digitais com finalidade educativa, estamos aliando o desenvolvimento de habilidades e competências almejadas pela escola, com diversão e entretenimento, aproveitando a predisposição das crianças e dos jovens para interagir com os jogos (p. 5).

Neste sentido, Trivelato e Silva (2011, p. 117), enfatizam que “o jogo lúdico pressupõe o emprego de diversas linguagens e a possibilidade de ser utilizado articulando conceitos e áreas”. Ainda nesta perspectiva, Huizinga (2007) destaca que o jogo lúdico é:

[...] uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana (p. 33).

Dentre as variações dos jogos lúdicos, destaca-se a trilha interativa, conhecida popularmente como jogo de tabuleiro. De acordo com Trivelato e Silva (2011) podemos definir jogos de trilha como:

Nesse tipo de jogo, os jogadores ou suas peças devem deslocar-se por um caminho dividido em várias “casas”, cujo objetivo a ser alcançado é o final da trilha. No entanto, para chegar lá, existem vários obstáculos e/ou perguntas que os jogadores devem responder. Geralmente estão associados também alguns “castigos” (retorno de casas) ou “recompensas” (avanços) sobre o acerto ou não das respostas (p. 129).

Trivelato e Silva (2011), enfatizam que os jogos de trilhas são adequados para explorar conhecimentos sobre evolução, como variabilidade e sobrevivência diferencial, competição entre indivíduos e espécies, limitação de fatores ambientais, entre outros.

3- Metodologia

O jogo “Paleo Game” (figura 1) foi elaborado a partir de aportes teóricos renomados na área do conhecimento em Biologia Evolutiva (Futuyma, 2002; Pough *et al.*, 2003; Ridley, 2006; Bizzo, 2012), esta gamificação foi articulada para atender às necessidades do público da Educação Básica, em especial os alunos dos anos finais do Ensino fundamental. A proposta metodológica destaca-se pela flexibilidade em diferentes plataformas digitais, podendo ser explorado sem a necessidade de uso de internet (aplicativo nativo) e em diferentes aparelhos, como por exemplo: em tablets e smartphones.



Figura 1. Tela inicial do jogo digital “Paleo Game”. Fonte: a pesquisa.

A gamificação “*Paleo Game*” tem como objetivo a abordagem didática de conceitos sobre a Biologia Evolutiva e além disso, explora recursos lúdicos através dos minigames que estão articulados à temática central. O jogo recebeu o nome de “*Paleo Game*” e estará disponível, gratuitamente, para acesso dos educadores no sistema Android em 2018.

Trata-se de um jogo de tabuleiro, que pode ser jogado em duplas ou individualmente, composto por uma trilha, onde os jogadores se movimentam por diversas ilustrações de fósseis e imagens que remetem ao estudo paleontológico, o objetivo é responder questionamentos e curiosidades sobre o conteúdo de Biologia Evolutiva, os quais estão expostos em linguagem acessível e com três alternativas de respostas. Vence o jogador que completar primeiro a trilha paleontológica. Do início ao fim do trajeto, cada jogador pode escolher um personagem, paleontólogo (a) ou espécime de dinossauro, além disso, há a disposição de cinco diferentes minigames articulados à trilha (figura 2).

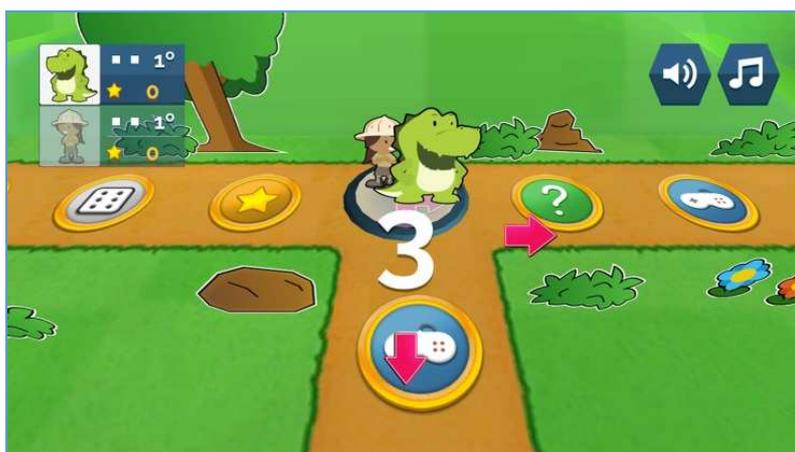


Figura 2. Imagem do tabuleiro em forma de trilha, com inserção de minigames no trajeto. Fonte: a pesquisa.

Para a elaboração do jogo digital foram utilizados os seguintes softwares: Engine de Jogos: *UnityEngine 5.3*; ambiente de desenvolvimento “*Microsoft Visual Studio Community 2015*”; softwares gráficos: “*Adobe Photoshop CC & Adobe Illustrator CC*”; software de Edição de áudio “*Adobe Audition*”; software de simulação de Android: “*Genymotion*”; ferramenta de repositório “*Atlassian Bitbucket*”, cliente para repositório “*Atlassian Source Tree*”; site para Controle de Tarefas “*Trello*”; site para gerenciamento e backup geral “*Google Drive*”.

Metodologicamente a pesquisa caracteriza-se como qualitativa-exploratória. Segundo Diehl (2004), a pesquisa qualitativa, descreve a complexidade de determinado problema, sendo necessário compreender e classificar os processos dinâmicos vividos nos grupos, contribuir no processo de mudança, possibilitando o entendimento das mais variadas particularidades dos indivíduos. De acordo com Moresi (2003), a pesquisa qualitativa torna-se útil para o indivíduo, pois determina o que é importante e para que é importante, fornecendo respostas exatas, ou seja, o que realmente importa ao indivíduo.

Pesquisa qualitativa trata de uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, um vínculo entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. Os fenômenos e a atribuição de significados são básicos na pesquisa qualitativa (PRODANOV e FREITAS, 2013).

O público alvo deste estudo foi composto por onze professores, de distintas áreas do conhecimento, atuantes na rede municipal de ensino, no município de Canoas/RS. Os instrumentos de coleta de dados foram um questionário semiestruturado e um jogo digital, elaborados especialmente para a realização desta investigação.

4- Resultados e discussão

Participaram desta investigação onze professores, sendo oito do gênero feminino e três do gênero masculino, apresentando a seguinte formação acadêmica: superior completo em Licenciatura em Pedagogia (dois); Ciências Biológicas (sete) e Geografia (dois).

De acordo com (86%) dos professores, a atividade lúdica auxiliou na ampliação dos conhecimentos sobre a evolução biológica e teorias evolutivas, com destaque para os conteúdos: Eras geológicas e processos tafonômicos. Além disso, para (70%) tornou-se relevante que os alunos podem trabalhar em duplas durante a atividade, pois propicia a socialização e troca de ideias entre os sujeitos. A este respeito, Paula *et al* (2016), comentam que os jogos digitais podem trazer diferentes abordagens, contribuindo para distintos tipos de letramento, inclusive o científico.

Ainda sobre a construção do conhecimento em Biologia Evolutiva, foi perguntado aos docentes se houve a possibilidade de identificar lacunas na aprendizagem de conteúdos envolvendo a evolução biológica. Para (83%) foi possível

**Revista Tecnologias na Educação- Ano 8-Número/Vol.17- Dezembro-2016-
tecnologiasnaeducacao.pro.br / tecedu.pro.br**

verificar esta deficiência, além disso, enfatizaram um aprimoramento de conceitos mal compreendidos, os quais relacionavam o processo de evolução com a melhoria gênica, dos caracteres adquiridos.

Dentre o grupo analisado cerca de (86%) aplicariam o jogo com seus alunos, pois identificaram que as regras são claras e salientaram não precisar de internet para desenvolvê-lo, o que é muito importante, pois as escolas públicas, em sua maioria, não possuem acesso à internet. Outro ponto destacado pelos professores, foi a inserção de minigames no decorrer da trilha, favorecendo a ludicidade.

Destaca-se que (3%) dos docentes não aplicariam o jogo “*Paleo Game*” em suas aulas. Os argumentos mencionados referem-se à questão de incoerência dos paradigmas evolucionistas com suas crenças religiosas. Esta concepção ainda é corroborada por professores em todo país, de acordo com Nobre (2014) e vai ao encontro do latente processo de dicotomia entre ciência e cristianismo, o qual emerge em diferentes setores sociais.

Salienta-se que (46%) dos participantes mencionaram que não se sentem preparados para ministrar aulas sobre os conteúdos de Biologia Evolutiva, destacando a escassez de materiais didáticos sobre o assunto.

O grupo foi unânime que o jogo digital “*Paleo Game*” possibilitou a aproximação dos participantes com os conteúdos intrínsecos na Biologia Evolutiva; além disso, foi comentado que o jogo permitiu o entendimento de questões relacionadas às Teorias Evolucionistas. Outro ponto destacado foi a inserção de minigames no tabuleiro, o que tornou a atividade lúdica mais dinâmica, interessante e prazerosa.

Também ficou explícita que a função educativa do jogo oportuniza a aprendizagem do indivíduo, seu saber, seu conhecimento e sua compreensão de mundo. Corroborando com estes resultados Pedro *et al* (2015) constataram que a tecnologia por meio de jogos digitais é eficaz no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem, porém, salientam que estas metodologias ativas devem ser inseridas com mais frequência no âmbito escolar.

Sobre as percepções entorno da aplicação e desenvolvimento do game, (78%) do grupo participante da pesquisa, mostrou-se criativo e motivador, sendo caracterizado como uma atividade prazerosa. De acordo com (48%) a atividade lúdica foi importante porque relacionou teoria e prática, elucidando conceitos complexos

advindos da Biologia Evolutiva. Esses resultados são corroborados pela pesquisa de Paula *et al* (2016), na qual salientaram que o desenvolvimento de jogos digitais por parte de educandos pode se mostrar como uma prática relevante para a educação, porque está alinhada ao empoderamento dos aprendizes, contribuindo para a autonomia, reflexão e análise crítica.

Segundo (78%) dos docentes, a gamificação mostrou-se útil em termos científicos, propiciando o estudo sobre processos tafonômicos e conceitos inerentes a teoria da seleção natural. Além disso, também se constituiu como atividade lúdica interessante, devido aos minigames inseridos na trilha, os quais permitiram a introjeção de conceitos unificadores do ensino de ciências.

5- Considerações Finais

As tecnologias digitais estão cada vez mais presentes em nosso dia a dia. Na escola isto não é diferente, elas chegaram como elementos qualificadores da prática docente, trazendo mudanças e ressignificações nos processos de ensino e aprendizagem. Nas escolas públicas em especial, o uso das tecnologias ainda é um desafio uma vez que, neste contexto são enfrentadas dificuldades de diversas ordens.

Há pesquisas pontuais, à nível, nacional e internacional bem-sucedidas envolvendo o ensino de Biologia Evolutiva na Escola Básica, entretanto, ainda se evidencia o afastamento entre as reflexões teóricas, a realidade escolar e a prática educativa. Porém, considera-se que parte desses resultados inócuos podem ser atribuídos à incapacidade que o Sistema de Ensino nacional, por meio da aplicação de seus Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), tem em incorporar e implementar de forma ampla os bons resultados apresentados pelas experimentações localizadas, realizadas por pesquisadores e professores e descritas aqui. Um maior investimento de recursos – estratégias pedagógicas, nas redes de ensino faz-se necessário, para que não percamos a oportunidade de fomentar o pensamento reflexivo nas aulas de Ciências Naturais.

Neste contexto, as atividades lúdicas podem estimular os alunos na construção do saber, principalmente quando envolve disputas entre eles, de forma saudável, despertando o interesse pela temática e elucidando dúvidas, de forma colaborativa. Os resultados evidenciaram que o jogo digital “*Paleo Game*” mostrou-se uma potencial estratégia pedagógica para o ensino de Biologia Evolutiva, a qual perpassa os

**Revista Tecnologias na Educação- Ano 8-Número/Vol.17- Dezembro-2016-
tecnologiasnaeducacao.pro.br / tecedu.pro.br**

conteúdos relacionados à Geografia, História e Ciências Naturais. Além disso, constatou-se que a atividade lúdica permitiu o entendimento de questões relacionadas às Teorias Evolucionistas.

6- Agradecimentos e apoios

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo à doutoranda Suelen Bomfim Nobre.

7- Referências

ALARCÃO, I. *Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva*. 8ª Ed. São Paulo: Cortez, 2012.

BASTOS, F.; NARDI, R. *Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino de ciências: contribuições da pesquisa na área*. São Paulo: Escrituras Editora, 2008.

BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil?* 2 ed. São Paulo: Ática. 2000. (Série palavra de professor)144p.

BIZZO, N. *Pensamento científico: a natureza da ciência no ensino fundamental*. 1 ed. São Paulo: Melhoramentos. 2012. (Série como eu ensino) 175p.

CASSAB, R. C. T. 2004. Objetivos e Princípios. In: CARVALHO, I.S. (ed.). *Paleontologia*. Rio de Janeiro: Editora Interciências, v.1, p. 3-11.

DANTAS, M. A. T.; ARAÚJO, M. I. O. (2006). Novas tecnologias no ensino de Paleontologia: Cd-rom sobre os fósseis de Sergipe. *Revista eletrônica de Investigación en Educación em Ciências*, vol.1, n.2.

DEMO, P. Habilidades do século XXI. *Boletim Técnico do Senac*, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 4-15, 2008.

DIEHL, A. A. *Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas*. São Paulo: Prentice Hall, 2004. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf>. Acesso em 02 de Abril de 2016.

FUTUYMA, D.J. *Evolução, ciência e sociedade*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2002.

HUIZINGA, J. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. 5ª Ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo – USP, 2004.

LICATTI, F.; DINIZ, R. E. da S. (2005). O ensino de Biologia no nível médio: Investigando concepções de professores sobre Evolução Biológica. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*, vol.5, n.1.

MALUF, A.C.M. Atividades lúdicas como estratégias de ensino aprendizagem. *Revista Psicopedagogia On Line*, 2006. Disponível em: <http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=850> Acesso em: 12 de maio de 2016.

MARINHEIRO, F.; SILVA, I.; MADEIRA, C.; CORDEIRO, S.; SOUZA, D.; COSTA, P.; FERNANDES, G. Ensinando crianças do ensino fundamental a programar computadores com o auxílio de jogos digitais. *Revista Tecnologias na Educação – Ano 8 – Número/Vol.16 – Edição Temática – Congresso Regional sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E 2016) – Setembro 2016* – Acesso em: 08 out. 2016. Disponível em: tecnologiasnaeducacao.pro.br

MORESI, E. *Metodologia da pesquisa*. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2003. Disponível em: http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/metodologia_da_pesquisa.pdf. Acesso em: 26 Abr. de 2016.

NOBRE, S.B. Paleontologia e Palinologia na formação de professores: perspectivas e estratégias para o ensino de Ciências e Biologia na Educação Básica. *Dissertação*. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática: Universidade Luterana do Brasil, 2014.

PAULA, B.H.; VALENTE, J.A.; HILDEBRAND, H.R. Criar para aprender: Discutindo o potencial da criação de jogos digitais como estratégia educacional. *Revista Tecnologia Educacional*. V.31, p. 6-18, 2016.

PEDRO, J.M.A.; MIRANDA, K.M. F.; COSTA, F.J. Uso de jogo digital como metodologia alternativa para o ensino de plantas medicinais: um estudo em uma escola estadual de Minas Gerais. *Revista Tecnologias na Educação*. Vol. 13, dez. 2015. 1-11p.

PIMENTA, S.G. Professor: formação, identidade e trabalho docente. 15 - 34 p. In: PIMENTA, Selma Garrido (org.). *Saberes Pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortez: 2002. 243p.

- POUGH, F.H.; HEISER, J.B.; JANIS, C.M. *A vida dos Vertebrados*. 3 ed. Atheneu: São Paulo, 2003.
- PRODANOV, C.C; FREITAS, E.C. *Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2ª Ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- RIDLEY, M. *Evolução*. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- SANTOS, A.P. et al. O ensino não formal em Geociências: o relato de experiência do projeto Gaia. *Revista Territorium Terram*, v.1, n.2, p.87-106, 2013.
- TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2007.
- TRIVELATO, S.F.; SILVA, R.L.F. *Ensino de Ciências*. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 135p.
- VALENTE, J. A. O uso inteligente do computador na educação. *Revista Pátio*, v. 1, n. 1, 1997.
- VENDRUSCOLO, F.; DIAS, J.; BERNARDI, G.; CASSAL, M. Escola TRI-Legal- Um Ambiente Virtual como Ferramenta de Apoio ao Ensino Fundamental através de Jogos Educacionais. *Colabor@-A Revista Digital da CVA-RICESU*, v. 3, n. 9, julho 2005.

Recebido em outubro 2016
Aprovado em novembro 2016