

APRENDIZAGEM CRIATIVA E SIGNIFICATIVA COMO ESTRATÉGIAS PARA TRABALHAR CIÊNCIAS COM AS CRIANÇAS: INVESTIGAR, CRIAR, PROGRAMAR

CREATIVE AND SIGNIFICANT LEARNING AS STRATEGIES FOR WORKING WITH SCIENCES WITH CHILDREN: INVESTIGATE, CREATE, PROGRAM

Verônica Gomes dos Santos

Unicamp e Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo

veronicagsantos@yahoo.com.br

Eduardo Galembeck

Unicamp

eg@unicamp.br

Resumo

A realidade pouco instigante do ensino de ciências, o desinteresse dos alunos para os temas científicos, mesmo em uma idade caracterizada pela curiosidade, gera uma ânsia em averiguar além das causas e constatar as consequências, voltar-nos para as possibilidades de transformação deste fatídico cenário. Assim, buscamos compreender como o trabalho com estratégias de ensino e aprendizagens voltadas para a Aprendizagem Significativa e aprendizagem Criativa podem contribuir para alcançar o objetivo da mudança. Nesta investigação empírica e qualitativa, norteadas pela DBR, analisa-se uma sequência didática desenvolvida em um grupo focal composto por 24 alunos de 8 a 10 anos, com tema Artrópodes, que envolveu um processo de pesquisa, discussão argumentativa, exploração do entorno escolar, a robótica educacional, linguagens de programação e produção textual, artística e criativa dos estudantes mediados pela pesquisadora. Os resultados apontam a evidências de mudanças de posturas e a ocorrência de significativas aprendizagens relacionadas aos conhecimentos científicos.

Palavras chave: Ensino de Ciências, Linguagens de Programação, Aprendizagens Significativa e Criativa

Abstract

The little thought-provoking reality in Sciences teaching, the lack of interest from the students for scientific subjects, even at an age characterized by the curiosity, generates an eagerness to inquire beyond the causes and note the consequences; turn ourselves to the possibilities of transforming this fateful scenario. This way, we look for understanding how the work with teaching and learning strategies focused on Significant and Creative Learning can contribute to reach the changing goal. In this empirical and qualitative research, guided by DBR, a didactic sequence with the subject Arthropods, developed in a focus group comprised by 24

students aged 8 to 10 years is analyzed, which involved a process of research, argumentative discussion, school environment exploration, educational robotics, programming languages and the students' textual, artistic, and creative production, mediated by the researcher. The results point to posture changes evidences and the occurrence of significative learning related to scientific knowledge.

Key words: Teaching Sciences, Programming Languages, Significant and Creative Learning

Introdução

Desde muito cedo, a curiosidade aguçada e o interesse das crianças por assuntos relacionados a vida, invenções e natureza se mostram natural e crescente. De certa forma tais características poderiam tornar-se um propulsor para o trabalho com temas relacionados a ciências desde os primeiros anos da educação básica, uma vez que são nas “séries iniciais que a criança constrói seus conceitos e apreende de modo mais significativo o ambiente que a rodeia, através da apropriação e compreensão dos significados apresentados” (Santana-Filho, Santana & Campos, 2011, p. 05), transformando as concepções pessoais, construídas nas observações e experiências cotidianas em conhecimento sistematizado. O brincar, criar, representar, construir, dentre outros recursos, tão presentes na primeira infância, poderiam contribuir efetivamente para a associação e a representação de conteúdos e conceitos científicos de forma prazerosa e compreensível.

Porém, a realidade das estratégias educacionais e do ensino de ciências desde o começo da escolarização caminha num desencontro entre o interesse e a curiosidade nata e o que se pratica no cotidiano da sala de aula (Silveira et al, 2015). É sabido que diversos são os fatores que contribuem para esta realidade desmotivante e pouco inspiradora, mas seja pela falta de formação do professor, tanto na base quanto continuada, pelo currículo sobrecarregado e extremamente burocrático (Fin & Malacarne, 2012) ou pela limitação imposta pelos livros didáticos religiosamente seguidos (Preto, 1995) como a estratégia mais segura e confortável, o fato é que a necessária modificação deste cenário requer transformações formativas, de ensino e aprendizagem.

Vislumbrando pensar em estratégias que possam contribuir para a mudança deste quadro, indagamos se a simples preservação das características infantis já seria suficiente, ou se a adoção de estratégias educacionais baseadas em teorias condizentes, poderiam se tornar ações positivas. Assim, partindo da problemática apontada acerca da realidade do ensino de ciências desde os primeiros anos da educação básica, este estudo busca voltar um olhar para as características que possam colaborar para tal transformação, tendo como objetivo principal analisar as contribuições de estratégias baseadas na teoria das aprendizagens criativa e significativa como possibilidade para um ensino de ciências cada vez mais próximo do aluno.

Desta forma, o que se propõe neste artigo é a revisitação de teorias que possibilite pensar um ensino de ciências, onde a aprendizagem faça sentido ao aluno e que tal processo seja prazeroso e instigante. Entendendo assim, que ao repensarmos a aprendizagem, colocando o aluno no centro do processo educacional, acabamos por repensar o ensino e consequentemente a postura docente em relação a Educação Científica.

Referencial teórico

Apesar dos estudos acerca da importância do brincar e da brincadeira infantil para o processo de aprendizagem já terem se estruturado no caminho das teorias educacionais, ainda é pertinente o constante estudo e revisitação das mesmas quando pensamos em estratégias de

ensino. As contribuições de Lev Vygotsky (2010) ao estudar as relações de instrumentos, recursos e brinquedos na estruturação da linguagem e da aprendizagem nos faz voltar um olhar atento sobre esta questão. Ainda que tais relações se deem de forma natural durante a infância, fazendo uso desde o “faz de conta” até a utilização de materiais bem elaborados, o papel da escola não perde o seu valor, uma vez que “a criança não tem condições de percorrer, sozinha, o caminho do aprendizado” (Oliveira, 2006, p. 62). Neste sentido, as relações entre aluno-professor-pares, as intervenções pedagógicas intencionais e pertinentes para o estímulo ao aprendizado por descoberta e os recursos que valorizam a ludicidade poderiam ser instrumentos de grande valia para o aprendizado no cotidiano escolar.

Desta forma, ao pensarmos em estratégias que possibilite modificar o fadado quadro do ensino de ciências na educação básica, nos voltamos para a escolha de teorias educacionais que compreenda o processo educativo não como a mera apropriação, mas de construção, reconstrução e atribuição de sentido e significado ao conhecimento pelos alunos.

Dentre o panorama educacional composto pelas diversas teorias e concepções educacionais apresentado por Coll et al (2004), voltadas ou que conversam com o construtivismo ou interacionismo, destacamos a teoria da Aprendizagem Significativa, como uma, dentre as que convergem em perspectivas semelhantes, em que o aluno é valorizado em sua dimensão mais ampla, ou seja, não só ambiental, cognitivo ou social, mas pela junção de todos os aspectos que contribuem para que a aprendizagem se dê nos processos internos, proporcionados pelas interações diversas e valorizando o meio, os recursos, técnicas e tecnologias disponíveis.

Partindo das ideias iniciais de Ausubel com a teoria cognitiva clássica da Aprendizagem Significativa até a versão apresentada e defendida por Moreira, denominada Aprendizagem Significativa Crítica (Moreira, 2007), um caminho de revisão, acréscimo e versões foi seguido e contribuído por diversos estudiosos da área, entendendo sempre “que aprendizagem significativa é aprendizagem com significado, compreensão, sentido, capacidade de transferência; oposta à aprendizagem mecânica, puramente memorística, sem significado, sem entendimento” (Moreira, 2010, p. 06).

Neste decorrer, destaca-se principalmente para esse estudo a visão “interacionista social”, fundamentada em uma visão vygotskyana e estruturada por D.B.Gowin como uma abordagem triádica, ou seja, onde os papéis de aluno, professor e materiais didáticos/recursos ganham importância a partir da interação entre eles, visando a equidade de valor. Assim, a interação estabelecida no processo de compartilhamento se configura em uma negociação capaz de contribuir para que a aprendizagem em ciências tenha significado real para os envolvidos, de modo que a mediação resultante das relações entre pares, educador e objeto se dê de forma natural e horizontal. Olhando para o ensino e a aprendizagem em ciências, principalmente nos anos iniciais da escolarização, onde a possibilidade da representação e a valorização do outro ainda é possível e natural, nos parece um caminho que não guarda nenhum segredo quanto ao seu caminhar, tornando-se possível de efetivação.

Porém, ainda que esta visão contribua para uma aprendizagem em ciências que extrapole a aquisição mecânica de conceitos e conteúdo, falta a ela a inferência, a subversividade, a criticidade e a atuação perante tais conhecimentos na sociedade. Assim, a visão da “aprendizagem significativa crítica” desenvolvida por Moreira, traz nos seus 11 princípios as contribuições complementares para que, além das interações estabelecidas no processo de ensino e aprendizagem, o foco, segundo Moreira (2010), seja ampliado para:

[...]aquela que permitirá ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela, manejar a informação, criticamente, sem sentir-se impotente frente a ela; usufruir a tecnologia sem idolatrá-la; mudar sem ser dominado pela mudança; viver em uma economia de mercado sem deixar

que este resolva sua vida; aceitar a globalização sem aceitar suas perversidades; conviver com a incerteza, a relatividade, a causalidade múltipla, a construção metafórica do conhecimento, a probabilidade das coisas, a não dicotomização das diferenças, a recursividade das representações mentais; rejeitar as verdades fixas, as certezas, as definições absolutas, as entidades isoladas. (Moreira, 2010, p. 20)

Na mesma linha, ao buscar além do desenvolvimento de significado, mas também o interesse, envolvimento e a criatividade dos educandos, agrega-se aos tópicos apontados, os estudos voltados para a “aprendizagem criativa” iniciada por Seymour Papert, com o construcionismo e aprimorada por sua equipe do MediaLab, MIT (Massachusetts Institute of Technology). Nesta abordagem, Mitchel Resnick (2014) destaca a importância da valorização dos 4 Ps da aprendizagem criativa (Projetos, Parcerias, Paixão e Pensar brincando) como estratégias envolventes para trabalhar com temas e conteúdo – escolares ou não - de forma motivadora e instigante para os alunos, colocando-os no centro do processo educativo, proporcionando condições para que planejem, criem, testem, em situações reais do cotidiano, atuando de forma ativa perante os problemas sociais e as temáticas que as envolvem. Na educação escolar Beineke (2014) destaca que a aprendizagem criativa vai muito além da criação e do prazer pelas crianças, mas passa principalmente pela compreensão das mesmas acerca do seu processo de aprendizagem e como esta se dá para os educando e os demais envolvidos.

Como um recorte dentro da aprendizagem criativa, destaca-se o trabalho com as linguagens de programação e a representação em ambientes físico-programáveis, como os kits estruturados ou materiais livres. O ponto de partida deste tipo de proposta vai muito além de garantir apenas a ludicidade e o interesse dos alunos, muito embora ambas estejam implícitas. Quando o que norteia a utilização de materiais integrados com conceitos ou conteúdos curriculares, de modo que a criatividade e o desenvolvimento garantam um caminho possível, não previsível e estimulante, ou seja, o que Resnick (2009) a partir das ideias iniciais de Papert chamou de *low-floor/high-ceiling/wide-walls* – piso baixo, acessível para iniciar/ teto alto, para não limitar/paredes largas, possibilitando diversos caminhos - o envolvimento dos alunos é natural e extrapola o simples brincar.

Da mesma forma, as contribuições de Valente (1999) acerca deste tipo de proposta, bem como a intencionalidade que se dá aos recursos variados, como as tecnologias (computadores, tablets, netbooks), chama a atenção não apenas para a utilização de uma gama de materiais diversos com o intuito de promover o brincar ou a diversificação da aula, mas apurar um olhar para o tipo de que será feito. A este respeito, o autor destaca:

Quando o computador transmite informação para o aluno, o computador assume o papel de máquina de ensinar e a abordagem pedagógica é a instrução auxiliada por ele. Essa abordagem tem suas raízes nos métodos tradicionais de ensino, porém em vez da folha de instrução ou do livro de instrução, é usado o computador. Os software que implementam essa abordagem são os tutoriais e os de exercício-e-prática.

Quando o aluno usa o computador para construir o seu conhecimento, o computador passa a ser uma máquina para ser ensinada, propiciando condições para o aluno descrever a resolução de problemas, usando linguagens de programação, refletir sobre os resultados obtidos e depurar suas idéias por intermédio da busca de novos conteúdos e novas estratégias. [...] A construção do conhecimento advém do fato de o aluno ter que buscar novos conteúdos e estratégias para incrementar o nível de conhecimento que já dispõe sobre o assunto que está sendo tratado via computador. (Valente, 1999, p.01-02)

Assim, ao considerar o que se destaca em cada teoria apresentada, a junção da aprendizagem significativa e da aprendizagem criativa para o ensino de ciência, foco deste estudo, traz a possibilidade do desenvolvimento de temáticas necessárias para o currículo, de modo que se parta dos conhecimentos prévios (Moreira, 2010), tecendo uma relação de interesse, motivação e envolvimento com os mesmos. Poder aprofundar os estudos em parcerias, refletindo sobre os impactos sociais a partir de projetos de interesse, criando, inventando ou analisando o que já existe, pode ser um caminho para a investigação, análise, refutação, argumentação em ciências, ou seja, princípios básicos para a Educação Científica.

Metodologia

Pensando em aspectos metodológicos e partindo das orientações contidas em Bogdan e Biklen (1994), tal estudo assume um caráter de pesquisa qualitativa por permear a educação assumindo muitas formas, além de poder ser conduzida em múltiplos contextos. A subjetividade inerente a este tipo de pesquisa permite a análise por observação, teste, acompanhamento e participação, assumindo uma perspectiva mais interpretativa e ampliando o leque de instrumentos e coleta de dados durante o processo. A partir da composição grupal, tal pesquisa ganha contornos característicos de Pesquisa Baseada no Design (DBR) como aponta Collins et al (2004) principalmente no tocante a parte prática ilustrada pela teoria, buscando desenvolver soluções aplicáveis, tal pesquisa encontra grandes similaridades com a pesquisa-ação, enquadrando-se á pesquisas em Educação e com tecnologias educacionais (Matta et al, 2014).

O estudo, previsto para acontecer por dois anos consecutivos (2016/2017) segue em desenvolvimento em um grupo focal misto, composto por 24 alunos de 8 a 10 anos, compreendendo do 3o ao 5o ano do ensino fundamental I de uma escola pública do município de São Bernardo do Campo, São Paulo, cuja autorização para participação na pesquisa e a utilização de imagem e conteúdo é garantida por meio do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) acordado e assinado pelos pais e responsáveis. O grupo se reúne por 4 horas semanais em dois dias distintos, no contra turno da educação regular, tendo a pesquisadora como mediadora das relações estabelecidas entre os envolvidos. Os dados que alimentam e subsidiam a continuidade da pesquisa, são coletados através de filmagens constantes, gravação de áudios, fotografia, registro escrito e anotações da pesquisadora em um diário de acompanhamento.

Os dois grandes temas trabalhados até o momento, inicialmente partiu da indicação da pesquisadora a partir de uma questão problema que gerou o interesse do grupo. Posteriormente surgiu de um ponto em comum entre os alunos, como o local de moradia, visto que é característico da comunidade escolar ser composta por alunos das mais variadas regiões do município e por configurar um tema de trabalho do 1o ao 5o, salvo o aprofundamento e recorte apropriado. O tema “Artrópode”, primeiro trabalho e foco desta análise, surgiu a partir de uma provocação projetada pela pesquisadora que instigou os alunos a responderem o que achavam que era aquele termo, após verificar que o mesmo se relacionava, de alguma forma, com conteúdo que a maioria estava trabalhando em sala de aula (animais, insetos e cadeia alimentar).

A sequência didática com duração de Abril a Agosto, se desenvolveu prezando pela valorização da fala, dúvidas e hipóteses dos alunos, através de rodas de conversas, por acesso irrestrito a computadores com acesso a Internet e a materiais de pesquisas na biblioteca escolar, exploração do meio, construção de animações e jogos a partir do *Scratch* como linguagem de programação, pela robótica com material estruturado da PETE – Robótica Educacional – e pela sistematização final com a elaboração de um folder para divulgação

interna (escola) e nas famílias.

Resultado e Análises

A partir da sequência didática desenvolvida e dos dados levantados durante o processo, foi possível o agrupamento em categorias de observação e análise, apenas para uma melhor visualização do trabalho realizado. Para tanto, foi considerado como categorias que serão percorridas nesta etapa, os seguintes itens: conhecimento prévio, investigação, criatividade e autoria.

• Conhecimento Prévio

A provocação acerca do termo Artrópodes gerou nos alunos um alvoroço de hipóteses e possibilidades. Convidados a criarem um painel (Figura 1) com o que acreditavam ser, a turma classificou as respostas em categorias que giravam em torno de “veneno (ingrediente), animal venenoso, planta venenosa ou tecnologia – robô”. Indagados do porquê da prevalência de respostas voltadas para algo venenoso, um aluno comenta:

“Eu já ouvi este nome. No minecraft existe o veneno de artrópode” _ aluno G

“Para ter veneno de alguma coisa, precisa ser planta, animal ou alguma mistura tipo de laboratório” _ aluna E



Figura 1: Registros dos momentos de levantamento de conhecimento prévio pelo grupo.

Com base nos dois comentários citados, os alunos desenvolveram uma discussão acerca do que melhor cabia para o termo, seguido por uma pesquisa na Internet para filtrar e validar as hipóteses. A elaboração de um novo quadro com exemplos de artrópodes norteou a elaboração de um texto coletivo com as principais características e conceitos descobertos.

O momento descrito nos mostra que, possivelmente, nenhum conteúdo será de total desconhecimento dos alunos, mesmo quando não conseguem diretamente conceituá-lo, as associações com o cotidiano se tornam ponto de partida para estruturar o pensamento e orientar a aprendizagem, ancorando com o que já se sabe. A este respeito Moreira (2010) destaca que, assim como outros estudiosos da área, a aprendizagem significativa se dá a partir daquilo que já se sabe, pois, “para ser crítico de algum conhecimento, de algum conceito, de algum enunciado, primeiramente o sujeito tem que aprendê-lo significativamente e, para isso, seu conhecimento prévio é, isoladamente, a variável mais importante” (Moreira, 2010, pg 08).

• Investigação

Os momentos de investigação durante todo o processo da sequência didática se deram de

forma natural e por interesse dos alunos. A partir da conceituação coletiva, a cada etapa a turma foi convidada a criar pequenas produções (animações, jogos, micro robô, robôs com sensores) sobre o tema, com desafios crescentes em cada proposta, o que motivou o grupo a aprofundar o conhecimento acerca do conteúdo, de acordo com a necessidade que sentiam. A postura investigativa logo se apropriou do grupo, ao perceberem que não precisavam aguardar a informação chegar de cima para baixo para a utilizar, mas podiam coletar dados, assistir vídeos, observar, realizar leituras na Internet e levar de casa encartes ou reportagens que descobriam.



Figura 2: Atividades de investigação e pesquisa realizadas pelo grupo.

Os momentos estipulados para a investigação (Figura 2), como a busca por insetos no jardim da escola, foram raros e iniciais, pois ao perceberem que tal postura não estava restrita a uma etapa estanque da sequência, os alunos se organizavam com autonomia nos grupos de trabalho, dividindo tarefas e utilizando recursos diferenciados para atingir o objetivo proposto, tirando das mãos do professor o comando da aula.

Tal processo, denominado por Resnick (2014) como a “espiral da aprendizagem criativa” onde as crianças “imaginam o que querem fazer, criam um projeto baseado em suas ideias, brincam com suas criações, compartilham suas ideias e criações com os outros, refletem sobre suas experiências” (Resnick, 2014, s/p.) de forma contínua e significativa a eles, promove, além de um aprendizado acessível e contextualizado, o interesse e o estímulo dos alunos. Outro aspecto observado a partir da organização dos alunos é a abundância de materiais e recursos utilizados no processo, de forma livre fazendo referência ao princípio 3 de Moreira (2010) que destaca a não centralidade no livro didático e a diversidade de recursos materiais.

- **Criatividade**

As atividades práticas, no estilo *Hands-on*, quando conduzidas prezando pela liberdade de criação e organização dos alunos, proporcionam momentos de interação grupal, criatividade, negociação das ideias, argumentação entre os pares e o prazer do brincar. Geralmente são etapas que impulsionam à pesquisas e aprofundamento conceitual ou técnico, dependendo da proposta.

Durante a sequência didática, os alunos foram convidados a criarem e customizarem micro robôs para participarem de uma corrida, desenharem e editarem digitalmente personagens artrópodes para a elaboração de animações no *Scratch*, construir e programarem robôs com kits estruturados para uma batalha entre os artrópodes (Figura 3).



Figura 3: Atividades de criação e customização.

Além do entusiasmo e envolvimento dos alunos que impulsionaram a circulação do conhecimento, as relações estabelecidas a partir destas propostas promoveram a interação entre os pares e a auto-organização grupal. Moreira, (2010) destaca que o princípio da interação social, conhecido como princípio 2, faz com que o compartilhamento de significados entre professor e alunos em relação aos materiais e conteúdo, valorize muito mais as perguntas geradas nestes processos e que levam ao constante aprendizado que as respostas entregues instrucionalmente.

- **Autoria**

No decorrer da proposta trabalhada os alunos puderam sistematizar todo o conhecimento gerado de modo significativo e contextualizado, com a elaboração de produtos socialmente funcionais a eles. Ao relacionar os conteúdos e conceitos descobertos em produções diferentes e não escolarizadas, os alunos puderam transformar informação em conhecimento, num movimento que Valente (1999) descreve como “pensar sobre o pensar”.



Figura 4: Sistematização do aprendizado com a elaboração de produtos .

Através da criação de animações para o compartilhamento no site do *Scratch*, de jogos para a batalha final, de cartazes para a divulgação das descobertas para os demais alunos da escola (Figura 4) e de boletim informativo para o compartilhamento e socialização do aprendizado com a comunidade e familiares (Figura 5), os alunos colocaram em jogo o percurso trilhado durante o desenvolvimento da sequência, não apenas como um momento final, mas ainda como uma etapa de aprofundamento, pesquisa, discussão e elaboração.



Figura 5: Boletim informativo criado na finalização da Sequência Didática

De modo geral, quando Resnick (2014) insiste que deveríamos “dar uma chance aos 4 Ps”, ele sinaliza que propostas que garantam o envolvimento dos alunos priorizando os Projetos, Parcerias, Paixão e Pensar brincando, a sistematização do conhecimento se dá de forma tranquila e natural.

Toda a sequência pode ser visualizada na página do site do trabalho com linguagens de programação na escola: <http://labneusamacellaro.wixsite.com/criandoeprogramando/blank>

Considerações finais

A partir do relatado, é possível concluir que o desenvolvimento do grupo, desde a sua composição em março de 2016, com o processo priorizando a aprendizagem significativa, em suas vertentes interacionista social e crítica, bem como a aprendizagem criativa, prezando por um ensino mais dinâmico, autoral e colocando os alunos no centro do processo de aprendizagem, apresentou modificações e ganhos substanciais aos alunos.

Muito além dos conteúdos envolvidos na temática trabalhada e que visivelmente gerou uma aprendizagem significativa, contextualizada e motivadora nos alunos e nos conhecimentos construídos, reconstruídos e revisitados, o que fica como destaque deste processo é mais do que pode ser mensurado ou representado por registro. A valorização das interações entre os pares, o saber ouvir, se expressar, o respeito pelas ideias e dúvidas de todos, o papel mediador do professor presente, a qualidade das argumentações, capacidade de utilizar recursos e tecnologias como instrumentos de informação e construção, a ousadia de questionar e criticar positivamente o conhecimento elaborado e por fim, a segurança em se ver como capaz de planejar e criar produtos socialmente funcionais capazes de contribuir com a circulação dos conteúdos de maneira criativa, são ganhos implícitos que se destaca neste processo

Para o ensino de ciências, tais estratégias sem mostraram capazes de resgatar nos alunos o interesse e a curiosidade pelos temas da disciplina, uma vez que extrapolou o formato instrucionista, mediado somente pelo livro didático e centrado unicamente na sabedoria do professor. De forma indireta, os avanços e contribuições apontados acima, se relacionam muito proximamente com o que se espera para uma educação científica, onde os alunos se colocam diante das ciências como um dos atores da obra e não apenas como telespectador de algo pronto a acabado.

As categorias que ilustraram a análise dos dados contribuem para compreendermos que a ciência do dia a dia pode ser significativa, criativa, instigante e motivadora, sem perder o seu caráter científico ou se distanciar de conceitos construídos historicamente.

Referências

BEINEKE, V. (2014) **Aprendizagem criativa na escola: um olhar para a perspectiva das crianças sobre suas práticas musicais**. Revista da ABEM v19, n.26.

- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. (1994) **Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas**. In: *Investigação qualitativa em educação*. Portugal: Porto Editora.
- COLL, César. (2007 reimpressão). **Psicologia da Educação**. Tradução Cristina Maria de Oliveira. Porto Alegre: Artmed, 1999
- COLL, C.; MARCHESI, A; PALACIOS, J et al. (2004). **Desenvolvimento psicológico e educação**. Vol 2. Porto Alegre: Artmed.
- COLLINS, A., JOSEPH, D., & BIELACZYK, K. (2004) **Design research: Theoretical and methodological issues**. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15–42.
- FIN, A. S. D. U., & MALACARNE, V. U. (2012). **A concepção do ensino de ciências na educação infantil e as suas implicações na formação do pensamento científico no decorrer do processo educacional**. Seminário de Pesquisa PPE. Universidade Estadual de Maringá
- MATTA, A. E. R.; SILVA, F. P. S.; BOAVENTURA, E. M. (2014) **Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI**. *Revista da FAEBA: Educação e Contemporaneidade*, Salvador, v. 23, n. 42, p. 23-36.
- MOREIRA, M. A. (2007). **Aprendizagem significativa: da visão clássica à visão crítica**. Conferência do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madri, Espanha, setembro 2006 e do I Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Matemática, Tandil, Argentina.
- MOREIRA, M. A. (2010). **Aprendizagem Significativa Crítica**. Versão revisada e estendida de conferência proferida no III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de setembro de 2000. Publicada nas Atas desse Encontro, pp. 33-45, com o título original de Aprendizagem significativa subversiva.
- OLIVEIRA, M. K. (2006) *Vygotsky. Aprenderizado e desenvolvimento. Um processo sócio-histórico*. 4ª ed. São Paulo: Scipione.
- PRETTO, N. L. (1995). *A Ciência nos Livros Didáticos*. Salvador/BA e Campinas/SP: Editora UNICAMP e Editora da UFBA, 1995, p. 109
- SANTANA-FILHO, A., SANTANA J. E CAMPOS, T. (2011). **Ensino de ciências naturais nas series/anos iniciais do ensino fundamental**. In *Anais do V Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade*. São Cristóvão.
- SILVEIRA, L. B. B.; CORREA, T. M.; BROIETTI, F. C. D. y STANZANI, E. L (2015). **Percepções de estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental sobre Ciências Naturais**. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias* e-ISSN: 2346-4712 • Vol. 10, No. 2 (jul-dic 2015). pp. 73-88.
- RESNICK, M. et al. (2009) **Scratch: programming for all**. In: *Communications of the ACM*, v.52, n.11, p. 60-67
- RESNICK, M. (2014) **Give P's a chance: Projects, Peers, Passion, Play**. In: *Proceedings of Constructionism and Creativity Conference*, Vienna, Austria.
- VALENTE, José A. (Org) (1999) **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 156p
- VYOTSKY, L.S. (2010) **A formação social da mente**. 7ª ed. São Paulo: Martins Fontes.