

ARTEFATOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ABORDAGEM INOVADORA INTERDISCIPLINAR

Pedagogical Arts for the Teaching of Sciences in Fundamental Education: an Innovative and Interdisciplinary Approach

Fernanda de Lima Pinheiro (abbatuamente@gmail.com)

Elena Maria Billig Mello (profelena@gmail.com)

Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

Campus Uruguaiana

Recebido em: 22/09/2018

Aceito em: 16/04/2019

Resumo

Artefatos pedagógicos são ferramentas didáticas inovadoras que ajudam no processo ensino-aprendizagem. Esses, em uma pesquisa-ação, foram implementados durante o estágio supervisionado de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental, de setembro a novembro de 2016. Envolveram alunos do oitavo ano da Educação Básica, em um município do interior do Rio Grande do Sul - Brasil. O objetivo geral foi refletir sobre o uso de artefatos pedagógicos para propor o ensino de Ciências da Natureza sob uma perspectiva interdisciplinar, contextualizada, crítico-criativa e mobilizadora para a (re)construção do conhecimento como inovação pedagógica. O trabalho didático começou com a observação da turma e a contextualização da escola campo de estágio, seguida pela análise das informações e planejamento das aulas, mais especificamente dos conteúdos de Biologia, desenvolvidos interdisciplinarmente. Utilizou-se diário de itinerância em formato de blog da estagiária, bem como observações e conversas informais com a turma. As atividades foram desenvolvidas a partir da metodologia dialética, nos três momentos pedagógicos: mobilização/problematização para o conhecimento, construção/organização do conhecimento e elaboração da síntese/aplicação do conhecimento; sendo que os alunos apresentaram grande interesse nas atividades, assim como apreenderam o conteúdo. Alguns princípios da inovação pedagógica foram vivenciados na ruptura com a forma tradicional de ensinar e aprender, com uso de diversos artefatos pedagógicos no desenvolvimento dos conteúdos de forma interdisciplinar e integrada; na valorização dos saberes populares do cotidiano dos estudantes, importantes para a contextualização dos conhecimentos sistematizados; no protagonismo dos alunos nas decisões e na valorização das suas produções orais e escritas; e, por fim, no processo de mediação entre os sujeitos envolvidos.

Palavras-chave: Artefatos pedagógicos. Ensino de Ciências. Inovação pedagógica.

Abstract

Pedagogical artifacts are innovative didactic tools that aid in the teaching-learning process. These, in an action research, were implemented during the supervised stage of Natural Sciences in Elementary School, from September to November 2016. They involved eighth grade students of Basic Education in a municipality in the interior of Rio Grande do Sul - Brazil. The general objective was to reflect on the use of pedagogical artifacts to propose the teaching of Natural Sciences from an interdisciplinary, contextualized, critical-creative and mobilizing perspective for the (re) construction of knowledge as a pedagogical innovation. The didactic work began with the observation of the class and the contextualization of the school stage field, followed by the analysis of the information and planning of the classes, more specifically the contents of Biology, developed interdisciplinarily. A roving diary was used in the trainee's blog format, as well as informal

observations and conversations with the class. The activities were developed, based on the dialectical methodology, in the three pedagogical moments: mobilization/problematicization for knowledge, construction/organization of knowledge and elaboration of the synthesis/application of knowledge; being that the students presented great interest in the activities, as well as apprehended the content. Some principles of pedagogical innovation were experienced, in the sense that there was a rupture with the traditional way of teaching and learning in pedagogical moments, with the use of several pedagogical artifacts in the development of the contents in an interdisciplinary and integrated way; in the valuation of the popular knowledge of students' daily life, important for the contextualization of systematized knowledge; in the protagonism of the students in the decisions and in the valorization of their oral and written productions; and, finally, in the process of mediation between the subjects involved.

Key words: Pedagogical artifacts. Science teaching. Pedagogical innovation.

Introdução

Concebemos artefatos pedagógicos como ferramentas didáticas inovadoras que auxiliam no processo ensino-aprendizagem. As definições de artefatos culturais servem no entendimento de artefatos pedagógicos. Segundo Silva e Ribeiro (2011, p. 523), artefatos culturais são “[...] produções e práticas (peças publicitárias, músicas, comunidades da internet, videocliques, charges, revistas, jornais, programas televisivos e radiofônicos) construídas culturalmente como produtores, reprodutores e divulgadores de significados”. Ao adjetivar a expressão artefatos como pedagógicos, significamos como ferramentas de naturezas distintas que são utilizadas a fim de ensinar e apreender¹ diversos conhecimentos.

Inicialmente, apresentamos alguns conceitos que usamos, como interdisciplinaridade, inovação pedagógica, artefatos pedagógicos, diário de itinerância, entre outros.

Segundo Matos (2010, p. 38), inovar é o mesmo que mudar, quebrar e promover rupturas no antigo sistema tradicional de educação, romper paradigmas e, até mesmo, construir uma nova perspectiva epistemológica. Nessa perspectiva, apresentamos os indicadores de inovação assumidos por Cunha (2018, p. 12-13), que envolvem a:

- *ruptura com a forma tradicional de ensinar e aprender e/ou com os procedimentos acadêmicos inspirados nos princípios positivistas da ciência moderna;*
- *gestão participativa, por meio da qual os sujeitos do processo inovador são protagonistas da experiência, desde a concepção até a análise dos resultados;*
- *reconfiguração dos saberes, com a anulação ou diminuição das clássicas dualidades entre saber científico/saber popular, ciência/cultura, educação/trabalho etc;*

¹ Para Anastasiou (2010, p. 19), “apreender, do latim *apprehendere*, significa segurar, pegar assimilar mentalmente, entender, compreender, agarrar. Não se trata de um verbo passivo; para apreender é preciso agir, exercitar-se, informar-se, tomar para si, apropriar-se, entre outros fatores”.

- *reorganização da relação teoria/prática*, rompendo com a clássica proposição de que a teoria precede a prática, dicotomizando a visão de totalidade;
- *perspectiva orgânica no processo* de concepção, desenvolvimento e avaliação da experiência desenvolvida.
- *mediação* entre as subjetividades dos envolvidos e o conhecimento, envolvendo a dimensão das relações e do gosto, do respeito mútuo, dos laços que se estabelecem entre os sujeitos e o que se propõem conhecer.
- *protagonismo*, compreendido como a participação dos alunos nas decisões pedagógicas, valorização da produção pessoal, original e criativa dos estudantes, estimulando processos intelectuais mais complexos e não repetitivos.

Segundo Oliveira e Silva (2011, p. 4), a área das Ciências Naturais propicia um ambiente de inovação pedagógica, pois “[...] somos desafiados a encarar paradoxos e buscar o desconhecido, através do diálogo estabelecido entre as diferentes áreas, numa proposta que contempla o estudo de temáticas problematizadas e contextualizadas, favorecendo a vivência de abordagens interdisciplinares.”. Percebemos também que os indicadores de inovação propostos por Cunha, anteriormente referidos, puderam ser vivenciados no ensino de Ciências da Natureza, que ora apresentamos.

O presente artigo resulta de uma pesquisa-ação, realizada durante o estágio supervisionado² obrigatório do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, de uma universidade federal do Rio Grande do Sul. A escola estadual em que se desenvolveu o estágio supervisionado, e serviu de campo da pesquisa, é constituída de mais de dois mil alunos divididos entre três turnos de funcionamento. Essa instituição escolar é organizada e possui rede *wi-fi* disponível. Conta com um amplo espaço ao ar livre e prédios bem conservados, assim como um ginásio com dimensões oficiais. Ocupa um espaço total de um quarteirão inteiro; possui laboratório de Ciências, sala de áudio-vídeo, biblioteca e salão de atos; embora esses espaços sejam pouco frequentados pela comunidade escolar. A escola é situada em uma região central da cidade, próxima a farmácias, lotéricas, praças de esporte e lazer, postos de gasolina, supermercados, terminal de ônibus, entre outros locais de uso comum da população.

Para o planejamento e desenvolvimento da proposta de ensino, em uma perspectiva de prática investigativa, a partir de artefatos pedagógicos, foram utilizados durante 32 horas-aula, totalizando 20 dias não consecutivos do calendário escolar. Os sujeitos da pesquisa foram alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental. A turma era constituída de 30 alunos entre treze e catorze anos, que era relativamente calma e participativa; entretanto, em alguns momentos, mostrava-se agitada. No início, poucos alunos frequentes às aulas. Para o desenrolar da pesquisa, optamos pelo seguinte problema: o uso de artefatos pedagógicos para o ensino de Ciências da Natureza, sob uma perspectiva interdisciplinar, auxilia no ensino-aprendizagem dos alunos de forma contextualizada, inovadora e mobilizadora para a (re)construção do conhecimento? Assim, por meio da pesquisa-ação, objetivou-se refletir sobre o uso de artefatos pedagógicos para propor o ensino de Ciências da Natureza sob uma perspectiva interdisciplinar, contextualizada, crítico-criativa e mobilizadora para a (re)construção do conhecimento como inovação pedagógica.

² O estágio supervisionado, assim como a elaboração dos planos de aula, também foi orientado por uma professora orientadora de estágio do curso.

Os três momentos pedagógicos propostos por Vasconcellos (1992), Delizoicov, Angotti (1990a, 1990b) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) nortearam toda a metodologia desta proposta de ensino por prática investigativa, desde a estruturação do planejamento do trabalho didático até este registro reflexivo em forma de artigo científico. A seguir, apresentamos o trabalho didático realizado.

1. Contextualizando o trabalho didático investigativo

Os três momentos pedagógicos utilizados no trabalho didático investigativo realizado tiveram como referencial teórico Vasconcellos (1992), Delizoicov, Angotti (1990a, 1990b) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), que envolvem: a mobilização/problematização inicial para o conhecimento, a construção/organização do conhecimento e a elaboração da síntese/aplicação do conhecimento.

Para Vasconcellos (1992), os três momentos pedagógicos embasam-se na “teoria dialética do conhecimento [que] nos aponta que o conhecimento se dá basicamente em três grandes momentos: a Síncrise, a Análise e a Síntese”. Para o autor a metodologia dialética:

Entende o homem como um ser ativo e de relações. Assim, entende que o conhecimento não é “transferido” ou “depositado” pelo outro (conforme a concepção tradicional), nem é “inventado” pelo sujeito (concepção espontaneísta), mas sim que o conhecimento é construído pelo sujeito na sua relação com os outros e com o mundo. Isto significa que o conteúdo que o professor apresenta precisa ser trabalhado, refletido, re-elaborado, pelo aluno, para se constituir em conhecimento dele. (VASCONCELLOS, 1992, p. 2).

A mobilização para o conhecimento, conforme o referido autor, é o vínculo inicial que o educador promove entre o tema e os sujeitos; a construção do conhecimento é o momento em que os estudantes penetram na temática e o educador deve colaborar na construção da representação mental do objeto em estudo; por fim, a elaboração da síntese do conhecimento é momento em que o educador deve auxiliar o educando a elaborar e explicitar a síntese do conhecimento que se mobilizou para construir.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (1990a, 1990b, 2011) tratam a respeito dos três momentos pedagógicos voltados para o ensino de Ciências da Natureza, denominados de: problematização inicial (os estudantes são desafiados a expor seus pensamentos a partir de situações reais e significativas sobre o assunto a ser trabalhado, problematizando-as), organização do conhecimento (momento em que são propostas atividades variadas para a compreensão da problematização inicial e dos conhecimentos decorrentes) e aplicação do conhecimento (momento de abordagem sistemática do conhecimento científico articulado com as situações significativas, para melhor compreendê-las.).

Assim, percebemos que os três momentos pedagógicos propostos pelos autores se complementam e possibilitam melhor compreensão do processo ensino-aprendizagem das Ciências da Natureza. Antes de qualquer prática é preciso um planejamento minucioso para evitar, ao máximo, contratempos. Para tanto, no planejamento didático realizado, que resultou na pesquisa aqui apresentada, foram escolhidos, a partir da contextualização da escola - espaço do estágio supervisionado, os artefatos pedagógicos adequados para o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem com a turma de estudantes, levando em conta os três momentos pedagógicos.

Como já informado, o resultado aqui apresentado é de uma pesquisa realizada durante o trabalho didático desenvolvido, que se caracteriza como uma pesquisa-ação, com abordagem qualitativa. Thiollent e Colette (2014, p. 213) expressam que: "O professor-pesquisador tem autonomia. Seu ensino está embasado em pesquisa e não em conhecimentos prontos, codificados em material de instrução"; portanto, houve mais liberdade no processo de ensino-aprendizagem. Assim, esse tipo de pesquisa colocou, professora e estudantes, em um processo de formação em que uns aprenderam com os outros (THIOLLENT e COLETTE, 2014).

André (2001), utilizando as ideias da autora Dadds (1995), propõe que na metodologia da pesquisa-ação sejam levados em consideração o conhecimento gerado pela pesquisa, a qualidade do texto produzido, o impacto da pesquisa na prática do pesquisador e a qualidade da colaboração na pesquisa. Desta forma, a pesquisa-ação foi o tipo de pesquisa que melhor caracterizou teórico-metodologicamente as proposições desta proposta. A pesquisa-ação possui um modelo que se preocupa em entender como se constitui e se organiza a nossa própria prática, assim como os impactos e resultados durante o processo.

Essa pesquisa-ação observou também os princípios embasadores da implementação dos artefatos pedagógicos, destacando-se a interdisciplinaridade, a inovação e a contextualização no ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica. Segundo Fourez (2003), o quanto antes se desenvolvam práticas interdisciplinares, melhor será para os estudantes entenderem como os componentes curriculares encontram seu sentido nas situações estudadas. Para trabalhar interdisciplinarmente, no ensino de Ciências da Natureza, é essencial perceber que se difere do ensino isolado de Química, Física e Biologia, pois a área de Ciências da Natureza trata-se de uma área do conhecimento em que seus componentes curriculares são trabalhados de forma integrada. Entretanto, não se trata da junção dos três componentes curriculares em que um se sobressai mais do que outro; mas há um equilíbrio perfeito entre as mesmas, sendo possível enxergar os elementos de cada componente curricular, não sendo possível dizer quando um começa e o outro termina. Quando se trabalha componentes curriculares separadamente notam-se elementos em comum entre eles, mas ambos seguem paralelamente, tornando o ensino pluri ou multidisciplinar, que é "[...] algo que é dado na sua forma mínima [...] que supõe o pôr em conjunto, o estabelecer algum tipo de coordenação, numa perspectiva de mero paralelismo de pontos de vista" (POMBO, 2003, p. 3). A referida autora possibilita a reflexão sobre a interdisciplinaridade, juntamente com o nível anterior (pluri/multidisciplinaridade) e o nível posterior (transdisciplinaridade), como um *continuum* crescente de intensidade: "do paralelismo *pluridisciplinar* ao perspectivismo e convergência *interdisciplinar* e, desta, ao holismo e unificação *transdisciplinar*" (IDEM, p. 13).

Para iniciar o trabalho didático investigativo, numa perspectiva interdisciplinar, primeiro foram realizadas observações para conhecer o perfil da turma, o que os estudantes faziam para se divertir, quais eram seus jogos, filmes, séries, livros etc. preferidos e quais as dificuldades em termos de conteúdos e formas de aprendizagem que os mesmos possuíam em Ciências da Natureza. O levantamento e aplicação da metodologia da turma de Ensino Fundamental aconteceu no segundo semestre de 2016, de setembro a novembro.

Foram analisados os dados e retiradas destas observações, artefatos pedagógicos que poderiam ser associados com os conteúdos a serem estudados. Após este levantamento, o próximo passo foi a elaboração dos planos de aula para a dinamização do estágio supervisionado, utilizando pelo menos um artefato pedagógico por aula. Com base no diagnóstico realizado, os artefatos escolhidos foram: livros didáticos e de ficção, ambiente virtual (grupo em rede social), músicas, filmes populares, séries de TV, mapas conceituais, imagens e jogos.

Assim como na pesquisa, a proposta metodológica para as aulas se desenvolveu observando os três momentos pedagógicos propostos por Vasconcellos (1992), Delizoicov, Angotti (1990a, 1990b) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011); momentos esses inerentes ao processo do educador no decorrer do trabalho pedagógico: a mobilização/problematização inicial para o conhecimento, a construção/organização do conhecimento e a elaboração da síntese/aplicação do conhecimento.

O acompanhamento da turma aconteceu por meio de observações, conversas informais, exercícios e anotações com reflexões escritas registradas no diário de itinerância e nos cadernos de estágio. Segundo Almeida (2012), a utilização de diários de itinerância como recurso formativo e avaliativo possibilita registros referente ao que mais modificou o sujeito em determinado momento, assim como recordar pontos da sua vida pessoal e profissional facilitando o seu próprio reconhecimento. Outro aspecto positivo em relação à utilização desta ferramenta, citado por Almeida (2012), é o fato de socializar e escrever na primeira pessoa, o que aproxima quem escreve de quem lê. Partindo dessa ideia, foi criado um *blog* como um diário de itinerância *on-line*, escrito em primeira pessoa, descrevendo todas as aulas e planejamentos; esse diário serviu como instrumento dessa pesquisa-ação.

O acompanhamento e avaliação desta pesquisa deu-se também pelo ambiente virtual (grupo em rede social) que foi construído com os alunos no primeiro dia de aula e seguiu sendo alimentado envolvendo os mesmos. Dessa forma, puderam ser analisados como os artefatos pedagógicos estavam sendo implementados e quais desses foram os mais adequados para o ensino de Ciências da Natureza.

A seguir, a discussão dos resultados da pesquisa-ação realizada foi organizada também a partir dos três momentos pedagógicos.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS ACHADOS

2.1. Mobilização/problematização para o conhecimento

Como já exposto anteriormente, a mobilização/problematização inicial para o conhecimento, segundo Vasconcellos (2011), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), é o momento em que se instiga a buscar novos conhecimentos. Nesse sentido, apresentamos como foi desenvolvida a prática docente desde o seu planejamento.

Foram organizados planos de aula para trinta e seis horas/aula. Para cada plano foi proposto a utilização de um artefato pedagógico. A sistematização de cada aula transcorreu por meio dos três momentos pedagógicos, de forma que o conteúdo a ser trabalhado fosse sempre discutido e problematizado com conversa inicial com os alunos, mobilizando-os para o conhecimento; seguido de uma (re)construção³ coletiva do conteúdo, utilizando referenciais teóricos e as ideias prévias dos alunos em relação ao assunto, com a dinamização de artefato pedagógico (diferente em cada encontro educativo); e para finalizar a aula, sempre era combinado com os alunos registro sobre o que entenderam da aula, relacionando seus conhecimentos prévios com o que aprenderam na aula, organizando a síntese do conhecimento. Os artefatos pedagógicos foram aplicados em momentos,

³ Utilizamos a sílaba “re” entre parênteses por acreditar que os estudantes trazem uma bagagem de conhecimento que não deve ser ignorada na escola.

dependendo de sua natureza, como, por exemplo, *Brainstorming*⁴ foi aplicado na mobilização para o conhecimento com modelos anatômicos e na (re)construção do conhecimento com a redação escrita com a síntese do conhecimento.

No Quadro 1, a seguir, visualiza-se os temas planejados por aula e seus respectivos objetivos.

Quadro 1. Síntese dos temas e objetivos das aulas

Número	Tema	Objetivos
1	Relação do ser humano com o meio.	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer os três momentos pedagógicos que nortearão a metodologia do trabalho didático; • Ter ciência do que são artefatos pedagógicos e como auxiliarão no processo ensino-aprendizagem; • Compreender o conceito de relação do corpo humano com o meio; • Socializar conhecimentos com os demais colegas, trabalhando em equipe, para a resolução dos primeiros questionamentos.
2	Sustentação e locomoção: esqueleto axial	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a sustentação e locomoção construindo o conhecimento juntos; • Conhecer o sistema esquelético e as partes que o compõe.
3	Esqueleto apendicular	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a estrutura e funcionamento do esqueleto apendicular; • Socializar conhecimentos com os demais colegas, trabalhando em equipe.
4	Estrutura dos ossos	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a estrutura dos ossos; • Informar-se a respeito de doenças, prevenções e tratamentos envolvendo os ossos. • Socializar conhecimentos com os demais colegas, trabalhando em equipe.
5	Fraturas	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer os tipos de fraturas; • Entender como um osso é capaz de quebrar e os problemas que essas fraturas podem acarretar; • Aprender os diferentes conceitos de meio ambiente; • Encontrar maneiras diferentes e criativas de expressar esses conceitos.
6	Sistema Muscular	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender o conceito de sistema muscular; • Entender os tipos de músculos presentes no corpo humano; • Compreender a função dos músculos.
7	Empatia; Violência; União.	<ul style="list-style-type: none"> • Refletir sobre a violência dentro da escola; • Exercitar a empatia; • Confiar uns nos outros; • Socializar conhecimentos com os demais colegas, trabalhando em equipe.
8	Tipos de músculos	<ul style="list-style-type: none"> • Entender os tipos de músculos presentes no corpo humano; • Compreender a função dos músculos.
9	Grupos musculares	<ul style="list-style-type: none"> • Entender os grupos musculares presentes no corpo humano; • Aprender a identificar os grupos musculares no modelo de corpo humano com músculos.
10	Funções do Sistema Muscular;	<ul style="list-style-type: none"> • Entender as funções do sistema muscular;

⁴ *Brainstorming* é uma técnica, uma atividade em é realizada uma tempestade cerebral ou tempestade de ideias sobre um determinado assunto/tema.

	Doenças relacionadas ao sistema muscular; Exercícios e vida saudável ligadas ao sistema muscular.	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as doenças relacionadas ao sistema muscular e mudar os maus hábitos; • Compreender quais exercícios fazem bem para o nosso sistema muscular e a importância de conversar com profissionais; • Saber associar exercícios que fortalecem o sistema muscular com uma boa alimentação.
11	Reutilização de materiais.	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilizar materiais/lixo para confeccionar os trabalhos da feira de Ciências.
12	Sistema Nervoso Central (SNC)	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer o sistema nervoso central.
13	Sistema Nervoso Periférico (SNP)	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer o sistema nervoso periférico; • Distinguir as variações do SNP entre voluntário e autônomo.
14	Neurônios	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer os neurônios, do que são compostos e onde se localizam; • Entender como as informações passam pelos neurônios.

(Fonte: elaborado pelas autoras)

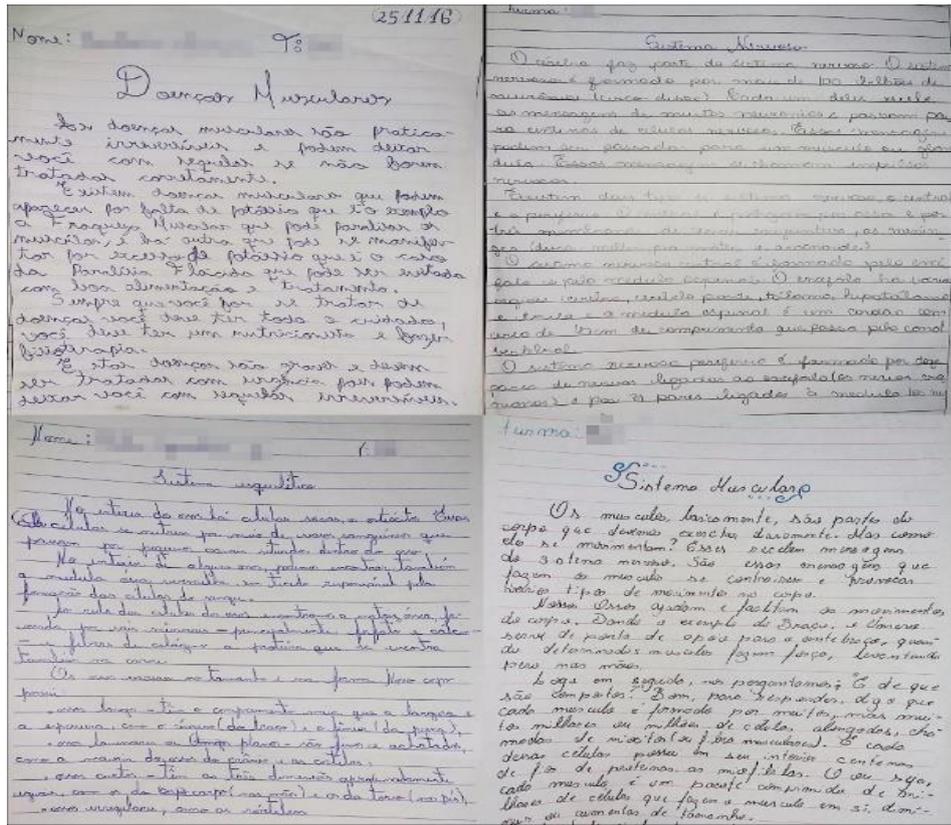
Além das aulas contidas no quadro 1, houve aulas de revisão, reforço e avaliações escritas e práticas, ambos utilizando os artefatos pedagógicos, a partir dos três momentos pedagógicos.

2.2 (Re)construção do conhecimento

Nesse segundo momento, entendemos que a (re)construção do conhecimento é o momento em que o quê foi ensinado e o quê os alunos já tinham como conhecimento tornam-se um só, uma mistura homogênea que todos ajudaram a (re)construir. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), a construção e organização do conhecimento é o momento em que a temática é estudada e absorvida pelos estudantes, tendo o professor como mediador dessa dinâmica de dar e receber informação. Para tanto, variadas atividades são empregadas, “de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas” (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2011, p. 201).

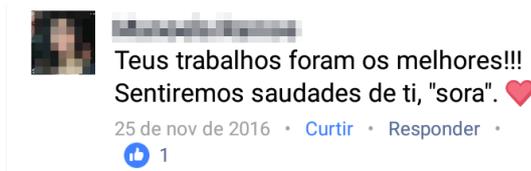
Nesse propósito percebemos que a resposta dos alunos em relação à proposta didático-metodológica foi bastante positiva, especialmente no desenvolvimento das aulas, quando produziram conhecimentos, como pode ser visualizado em alguns trabalhos, na Figura 1, que mostram a síntese de produções dos alunos; como nas interações via redes sociais (Facebook), como a opinião de um estudante (Figura 2). Percebemos que os textos-sínteses dos estudantes contêm tanto conhecimentos adquiridos na escola, quanto conhecimentos que traziam em sua bagagem cultural. Além disso, no grupo do Facebook, criado para socializar suas ideias e opiniões, os estudantes postaram comentários comemorando vitória das suas equipes nas gincanas que aconteciam em dinâmicas dentro da sala de aula, abordando os conteúdos trabalhados.

Figura 1 - Síntese - produções dos discentes



(Fonte: autoras, 2017)

Figura 2. Interação via rede social



(Fonte: Facebook)

Neste segundo momento pedagógico, Vasconcellos(1992) expõe que é possível o confronto de conhecimento entre o educando e o objeto para que “possa penetrar no objeto, compreendê-lo em suas relações internas e externas, captar-lhe a essência” (p.3), bem como estabelecer relações complexas; e os autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 201) concebem que:

Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a orientação do

professor. As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceitualização identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas.

Na presente pesquisa, referindo-se a esse momento pedagógico, destacamos as aulas desenvolvidas na prática educativa com o uso de diversos artefatos pedagógicos para que ocorresse as relações complexas e a compreensão e apreensão dos conhecimentos trabalhados/estudados.

No Quadro 2, a seguir, visualizamos a sistematização da concepção dos artefatos pedagógicos aplicados durante as aulas de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental, a partir do referencial teórico utilizado. Destacamos onze tipos de artefatos pedagógicos que foram utilizados nas trinta e duas horas-aula no desenvolvimento dos conteúdos. A maioria dos artefatos foi utilizado mais de uma vez, com boa recepção e envolvimento dos alunos.

Quadro 2. Sistematização da concepção dos artefatos pedagógicos

Artefato pedagógico	Concepção
Blog	“Geralmente os blogs são temáticos e têm como objetivo discutir as ideias do autor ou servir como ambiente para divulgação de informações de um evento, curso ou disciplina” (MERCADO; MERCADO, 2012, p. 46).
<i>Brainstorming</i> += tempestade cerebral ou tempestade de ideias	“É uma possibilidade de estimular a geração de novas ideias de forma espontânea e natural, deixando funcionar a imaginação. Não há certo ou errado. Tudo o que for levantado será considerado, solicitando-se, se necessário, uma explicação posterior do estudante.” (ANASTASIOU e ALVES, 2010, p. 82).
Charadas	Pode ser definida como uma “situação real que necessita ser investigada e é desafiadora para os envolvidos” (ANASTASIOU e ALVES, 2010, p. 39).
Filme e série de ficção	Obras fictícias que os alunos costumam assistir em seus momentos de lazer.
Gincana	Consiste em “ações de caráter pedagógico e interdisciplinar, envolvendo perguntas e respostas, com premiações e prendas” (RODRIGUES et. al., 2015, p. 2), em provas competitivas entre grupos/equipes de estudantes; “um elemento importantíssimo para o desenvolvimento de ensino-aprendizagem e que permite ir além da simples exposição mecânica dos conteúdos em sala de aula.” (p. 6).
Grupo em rede social ou Lista de discussão por meios informatizados	“É a oportunidade de um grupo de pessoas poder debater, à distância, um tema sobre o qual sejam especialistas ou tenham realizado um estudo prévio, ou queiram aprofundá-lo por meio eletrônico”. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 85). Segundo Draeger, Yonezawa e Pegoraro (2016, p. 182), a utilização de grupo em rede social pode “[...] contribuir para que os alunos resolvam suas dúvidas em outros momentos [...]ultrapassando as barreiras de tempo e espaço do ambiente escolar”.
Imagens de colorir	Imagens/peças em preto e branco para serem coloridas pelos alunos de forma criativa.

Mapa conceitual	"Consiste na construção de um diagrama que indica a relação de conceitos em uma perspectiva bidimensional, procurando mostrar as relações hierárquicas entre os conceitos pertinentes a estrutura do conteúdo." (ANASTASIOU e ALVES, 2010, p. 83).
Modelos palpáveis: cérebro de argila	Modelos palpáveis fazem com que a "teoria seja assimilada mais facilmente, fazendo com que o conteúdo se torne mais atrativo (...) são de fácil acesso e baixo custo." (CESAR, <i>et. al.</i> , 2015, p. 5).
Quebra-cabeças	Consiste em "montar todas as peças de forma que a figura tema do brinquedo fique visível na sua forma completa." (ZORZAL, 2006, p. 3).
Redação ou produção textual	"O uso dos recursos expressivos da língua com a finalidade de produzir deliberados efeitos de sentido sobre bem determinados leitores" (GUEDES, 2009, p. 12).

(Fonte: Elaborada pelas autoras, 2017)

Nesse trabalho com uso dos artefatos pedagógicos nos três momentos pedagógicos, vivenciamos a interdisciplinaridade para apreender Ciências da Natureza, como, por exemplo, nos trabalhos desenvolvidos com o *Brainstorming*, envolvendo conhecimentos mais diversos. A escola espaço de desenvolvimento dos artefatos pedagógicos, nos anos finais do Ensino Fundamental, priorizava conteúdos de Biologia na área de Ciências da Natureza. Ao incorporar, no trabalho didático interdisciplinar, assuntos dos outros componentes curriculares, os alunos passaram a ver as Ciências da Natureza de outra maneira, relacionada mais ao cotidiano, integrada e menos maçante, possibilitando a integração com outros conteúdos, como sustentabilidade, problemas sociais e de violência, possibilitando a relação sujeito-objeto-conhecimento-realidade.

Os três momentos pedagógicos foram importantes para planejar, organizar e dinamizar as aulas; e os estudantes deixaram de ser objetos do processo, aqueles que apenas escutam o que o professor tem a dizer, e passaram a ser sujeitos da sua própria aprendizagem, opinando e participando da construção da síntese do conhecimento. Ressaltamos que outros temas trabalhados de forma transversal e interdisciplinar foram indispensáveis no desenrolar das aulas, como: violência, machismo, meio ambiente e o papel dos cidadãos na sociedade como um todo, e renderam boas conversas dialogadas e problematizadas, possibilitando a relação teórico-prática e a vivência interdisciplinar.

O caráter inovador de cada artefato pedagógico foi evidenciado no cotidiano da sala de aula. Segundo Garcia (2009, p. 5), a intencionalidade, a originalidade, a novidade e a racionalidade são alguns dos atributos da inovação. Ao aplicar os artefatos pedagógicos, esses atributos foram vivenciados de forma coletiva, criativa e dialogada. A intencionalidade esteve presente desde o planejamento, priorizando o ensinar Ciências da Natureza de maneira diferenciada e de forma interdisciplinar; sendo que a originalidade e a novidade estiveram presentes em vários dos artefatos, observando também os gostos dos estudantes.

O planejamento, a prática e as reflexões embasaram-se em referenciais teóricos que serviram de base científica em todo o processo. No desenrolar desse percebemos que, ao se colocar em prática os artefatos pedagógicos, enfrentamos certa resistência inicial por parte dos alunos, pois para eles era novidade, porque estavam acostumados com as aulas expositivas centradas no professor. No início, os alunos achavam graça, não acreditavam que alguém traria algo que eles gostassem

para ensinar os conteúdos. Foi preciso passar segurança à turma e mobilizá-la com inovação pedagógica, que como no dizer do autor:

Outra característica da inovação é que ela não tem o mesmo sentido e nem os mesmos efeitos sobre aqueles que a promovem e aqueles que a colocam em ação. Seu caráter aberto tem múltiplos significados despertando diferentes atitudes dos professores, que são manifestadas, em geral, em forma de aceitação ou resistência (GARCIA, 2009, p. 5).

Para sistematização do que foi realizado, apresentamos, no item seguinte, alguns aspectos da aplicação dos artefatos pedagógicos.

2.3. Síntese/aplicação do conhecimento

Como visto anteriormente, o terceiro momento proposto por Vasconcellos (1992, p. 3) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 202) é a síntese e a aplicação do conhecimento. Nesse momento, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 202) expressam que os sujeitos devem compreender muito bem o tema “para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinam seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento”; ou seja, a síntese do conhecimento envolve as reflexões a respeito do mesmo.

Na Quadro 3, a seguir, apresenta-se a sistematização da análise dos artefatos pedagógicos vivenciados no processo ensino-aprendizagem de Ciências da Natureza.

Quadro 3. Análise dos artefatos pedagógicos

Artefato pedagógico	Conteúdo	Análise qualitativa da aplicação
Blog	Todos os conteúdos trabalhos	O blog foi utilizado para divulgar as reflexões e práticas diárias de sala de aula. Também serviu como um importante aliado para avaliar o desenvolvimento dos artefatos pedagógicos.
Brainstorming ou tempestade de ideias	Doenças do sistema esquelético, muscular e nervoso	Foi um artefato muito interessante, pois os alunos se envolveram na elaboração. Também foi usado para definição de um assunto a partir de palavras dos próprios estudantes.
Charadas	Sistema esquelético	Foram bastante divertidas e de fácil interpretação, e por meio da curiosidade, os estudantes retomaram o conteúdo.
Filme e série de ficção	Sistema esquelético Sistema nervoso central e periférico Sistema muscular	Foi bastante abordado durante as aulas e os alunos demonstraram bastante interesse, assim como se divertiram com as associações.
Gincana	Sistema esquelético Sistema muscular	Estimulou a competição saudável entre os alunos, assim como trabalhos em equipe. Também serviu como motivação, mobilização a mais para estudarem.

Grupo em rede social	Todos os conteúdos trabalhados	Foi importante plataforma para divulgação de vídeos, imagens, assim como um grande aliado para promover a interação entre todos alunos e docente.
Imagens de colorir	Sistema esquelético Sistema muscular	Foram importantes para identificar e diferenciar a divisão entre os tipos de esqueleto e os tipos de músculos.
Mapa conceitual	Sistema esquelético Sistema muscular	Alunos apresentaram dificuldades na realização do primeiro mapa, mas a partir do segundo começaram a desenvolver com mais facilidade os temas propostos, estabelecendo relações entre os principais conceitos.
Modelos palpáveis: cérebro de argila.	Sistema nervoso	Foi um material bem interessante feito com argila, cola branca e tinta rosa. Os alunos adoraram poder manusear um cérebro e compreendê-lo de forma mais concreta.
Quebra-cabeças	Sistema esquelético	Demonstraram bastante interesse com a atividade e se divertiram montando as partes do sistema esquelético humano.
Redação	Meio ambiente Doenças musculares	No início foi difícil, pois os alunos não tinham o hábito de escrever e a ideia deles de redação era bem diferente da real estrutura de um texto, mas, ao realizarem mais de uma, foi possível notar um avanço na escrita e maior interesse por essa atividade.

(Fonte: Elaborado pelas autoras, 2017)

Percebemos que os alunos estavam acostumados com aulas tradicionais, que utilizam apenas quadro e giz, e o que eles mais faziam era copiar e manterem-se em silêncio. Logo na primeira aula, foi possível perceber que os alunos estavam achando graça ao lhes perguntar o que gostavam de fazer ou o que gostariam de aprender. Nas reflexões sobre essas aulas, inicialmente poucos estudantes percebemos a possibilidade em realizar uma prática de ensino diferente do que estavam acostumados, como podemos perceber no registro no blog a seguir:

Conversamos sobre a minha metodologia e eles riam quando eu perguntava o que eles gostavam (...) depois do sinal, todos saíram como se eu fosse invisível (...) eis que os alunos estavam tão acostumados a não serem ouvidos, que simplesmente acharam graça. Saí daquela aula muito frustrada, pensando mil coisas e nenhuma dessas mil coisas eram sequer animadoras (Trecho retirado do blog Depois do Sinal).

Nas aulas seguintes, a proposta do trabalho didático começou a fazer sentido para os estudantes. Ficaram bastante empolgados, especialmente ao criarmos um grupo fechado em uma rede social para conversarmos sobre as aulas. Eles passaram a não perceber o tempo de aula passar. Segundo Burochovitch e Bzuneck (2004, p. 13), é essencial criar ambientes de aprendizagem e motivação para os alunos, relacionando com o cotidiano dos mesmos. Desta forma, foi possível

mobilizar os alunos para a (re)construção do conhecimento e debater temas regionais e atuais, a partir dos conteúdos específicos da área de Ciências da Natureza.

Uma observação importante é que não eram oferecidos prêmios para os alunos no uso do artefato pedagógico denominado gincanas, mesmo assim eles demonstravam total interesse. No início das atividades participavam em média dezessete alunos por aula, ao final do período do desenvolvimento da proposta do trabalho didático, a frequência era de, em média, vinte e cinco alunos por aula. A forma com que os filmes e séries foram incluídos nas aulas fez com que os alunos também se mantivessem interessados e envolvidos; assim como associassem os programas preferidos com o conteúdo trabalhado.

Observamos que os diversos artefatos pedagógicos devem ser propostos intercalados para não se tornarem parte da rotina dos alunos, evitando o desinteresse durante as aulas. Começamos a utilizar séries e filmes em uma semana, quebra-cabeças e imagens em outra, gincanas na próxima e assim sucessivamente. Com isso, os alunos se motivaram mais. Segundo Moraes e Varela (2007, p. 7), “[...] motivar os alunos significa encorajar seus recursos interiores, seu senso de competência, de autoestima, de autonomia e de auto-realização”.

Foi importante para a convivência com a turma trazer notícias do cotidiano, relacionadas ao conteúdo, contextualizando o ensino; assim como a relação entre os assuntos e a vivência da interdisciplinaridade foram importantes. Por exemplo, ao ser discutido sobre o Sistema Esquelético, tratávamos também sobre a importância de uma boa alimentação e da preservação do meio ambiente. Outro exemplo foi quando os alunos conseguiram entender que fazem parte de um ciclo, em que, ao realizarmos uma alimentação adequada, devolvemos à natureza restos orgânicos dos alimentos de forma biodegradável; porém com uma alimentação inadequada, devolvemos embalagens que demoram anos para se decomporem, assim como os ossos enfraquecem, aumentando os riscos de uma lesão e, caso aconteça a fratura, teremos que usar gesso para tratá-la, material esse que não tem tempo de decomposição determinado.

Segundo Silva (2001, p. 41), “[...] o conteúdo é realmente significativo quando este é relacionado com o contexto sociocultural do aluno e lhe propicia o domínio do conhecimento sistematizado”; tal afirmação corrobora com a ideia de que as notícias cotidianas dentro do contexto escolar melhoram o entendimento do conteúdo. A citação seguinte exemplifica reflexões em aula:

Para finalizar a aula (que passou voando), ditei quatro situações: a primeira de uma menina que sofreu um acidente; a segunda de uma menina que foi agredida pelo namorado; a terceira sobre um menino que se envolveu em uma briga dentro da escola e por último uma que o menino foi agredido por outros 5 garotos apenas por ser filho de um casal homoafetivo. Em todos os casos, houve sequelas envolvendo o Sistema Nervoso Central e os alunos deveriam identificar quais partes eram responsáveis por cada sequela. O que chamou a atenção deles, após o ditado, foi que eu revelei que todos os casos eram reais e haviam acontecido no Brasil [...] citei dados de violência contra mulher e imprudência no trânsito, homofobia e violência dentro da escola [...] era quase final da aula quando estávamos conversando sobre esses assuntos, eles ficaram relatando casos e quando nos demos conta, o sinal tocou. Recolhi minhas coisas e me despedi. Achei realmente valiosa nossa conversa (Trecho extraído do blog Depois do Sinal).

Quando foi aprendido o Sistema Muscular, também foi discutido nutrição, uso de suplementos e anabolizantes, trazendo as principais diferenças entre um e outro; assim como um jogo sobre mitos e verdades a respeito da musculação foi desenvolvido. Esse tema interessou muito os alunos, pois os mesmos gostavam de praticar esportes e tinham algumas dúvidas a respeito do funcionamento dos músculos. Nessa ocasião, também foi explicitada a importância do

acompanhamento médico para a realização de exercícios, profissionais que cuidam dessa parte e possíveis causas e tratamentos de lesões musculares.

Na proposição das aulas organizadas e desenvolvidas em três momentos pedagógicos (VASCONCELLOS, 1992; DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2011), possibilitaram-se: a mobilização para o conhecimento por meio de formas diversas, entre elas a problematização do que vivenciavam; o uso de diferentes artefatos pedagógicos na (re)construção e na organização do conhecimento de forma interdisciplinar e contextualizada; e os momentos de síntese e aplicação do conhecimento com diálogo e registros a partir do contexto. Tais momentos foram essenciais para o aprendizado dos alunos, pois os mesmos se sentiram parte da aula, tiveram voz ativa e seus conhecimentos foram valorizados tanto os conhecimentos científicos quanto os conhecimentos cotidianos.

Trabalhar interdisciplinarmente foi essencial para promover discussões sociais e as experiências do contexto dos alunos, aliados aos conteúdos estabelecidos. Segundo Fourez (2003), o quanto antes práticas interdisciplinares forem desenvolvidas nas aulas melhor será para os alunos entenderem como os componentes curriculares encontram seu sentido na vida cotidiana. As mudanças diárias, mesmo que simples, foram bastante valiosas para o ensino e aprendizagem dos alunos, como verificamos a seguir:

A expressão de surpresa ao observar um cérebro, a simples tarefa de colorir uma imagem ou apenas juntar as peças de um esqueleto. Ver sua série favorita em um exercício ou trechos de um livro de ficção na prova, foram expressões que ficaram guardadas em minha memória. (Trecho retirado do blog Depois do Sinal).

As menores conquistas foram celebradas, pois a implementação das aulas com diferentes artefatos pedagógicos possibilitou vivências criativas aos alunos, mobilizando-os com mais entusiasmo, dedicação, interesse.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com essa pesquisa evidenciamos que os artefatos pedagógicos foram importantes ferramentas didáticas, trabalhadas de forma contextualizada e mobilizadora para a (re)construção do conhecimento, tendo em vista que os alunos demonstraram maior interesse em fazer parte do seu processo ensino-aprendizagem na área de Ciências da Natureza.

Consideramos a utilização destes artefatos pedagógicos como uma prática inovadora e crítico-criativa, uma vez que os alunos não haviam trabalhado com todas essas ferramentas anteriormente e nem com discussões sobre os problemas sociais e cotidianos, o que possibilitou o desenvolvimento dos alunos como sujeitos com opinião própria e grande grau de argumentação sobre diferentes assuntos.

Ao utilizarmos os três momentos pedagógicos em todas as aulas, criamos um ambiente em que os alunos eram instigados a apreender, a (re)construírem o conhecimento por meio dos conhecimentos prévios aliados aos conceitos estudados e, por fim, a sintetizarem e aplicarem coletivamente o que apreenderam. Desta forma, eles passaram a ser sujeitos do próprio aprendizado e não apenas meros objetos. Foi notável a mudança atitudinal dos alunos no decorrer das aulas, assim como a sua crescente presença.

O desenvolvimento das aulas nos três momentos pedagógicos foi também bastante enriquecedor para a formação docente. Esperamos obter resultados em outras práticas educativas que sejam tão satisfatórias quanto os resultados que obtivemos na prática pedagógica no Ensino Fundamental e, assim, construir uma maneira de ensinar Ciências da Natureza de forma pedagogicamente mais integrada, contextualizada, interdisciplinar, criativa, lúdica e com maior envolvimento dos alunos.

Para finalizar, evidenciamos que alguns princípios da inovação pedagógica, propostos por Cunha (2018), foram vivenciados nesta pesquisa-ação, no sentido de que houve ruptura com a forma tradicional de ensinar e aprender, com uso de diversos artefatos pedagógicos no desenvolvimentos dos conteúdos de forma interdisciplinar e integrada; na valorização dos saberes populares do cotidiano dos estudantes, importantes para a contextualização dos conhecimentos sistematizados; no protagonismo dos alunos nas decisões e na valorização das suas produções orais e escritas; e, por fim, no processo de mediação entre os sujeitos envolvidos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. R. Diário de itinerância: recurso para formação e avaliação de estudantes universitários. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 23, n. 51, p. 250-269. 2012.
- ANASTASIOU, L.G.C.; ALVES, L.P. (orgs.). **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 9. Ed. Joinville, SC: UNIVILLE, 2010.
- ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 113, p. 51-64. 2001.
- BARBIER, R. **A Pesquisa-ação**. Brasília: Liberlivro, 2007.
- BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (orgs.). **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- CESAR, et. al. A utilização de mapas conceituais e modelos didáticos como recursos para o ensino - aprendizagem de clivagem superficial. **II CONEDU**, Campina Grande, 2015, p. 5. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD4_SA18_ID6387_08092015235902.pdf>. Acesso em jun. de 2017.
- CUNHA, M.I. da. Prática pedagógica e inovação: experiências em foco. In.: MELLO, E.M.B. et al. (Orgs.) **Anais do Seminário Inovação Pedagógica** [recurso eletrônico]: repensando estratégias de formação acadêmico-profissional em diálogo entre Educação Básica e Educação Superior. Uruguaiana, RS: Unipampa, 2018. 136 p.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990a.
- _____. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990b.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. X ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- DRAEGER, D. I.; YONEZAWA, W. M.; PEGORARO, R. Fundamentos da ciência das redes presentes nas redes sociais virtuais como instrumento de ensino de biologia. **Revista Brasileira de**

- Ensino de Ciências e Tecnologia**. v. 9, n. 3, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/3662>>. Acesso em: jun. de 2017.
- FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**. V.8(2), 2003. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ienci/artigos/Artigo_ID99/v8_n2_a2003.pdf>. Acesso em jan. de 2017.
- GALIAZZI, M. C.; GONCALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422004000200027&lng=en&nrm=iso>. Acesso em jan. de 2017.
- GARCIA, P. S. Um estudo sobre a inovação como estratégia de formação contínua de professores Ciências. **VII ENPEC**, Florianópolis, 2009.
- GUEDES, P. C. **Da redação à produção textual**. São Paulo: Parábola, 2009.
- MATOS, I. P. A. **Inovação educacional e formação de professores**: em busca da ruptura paradigmática. 2010. 181 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Educação, 2010.
- MERCADO, E. L. O.; MERCADO, L. P. L. Blog como elemento redimensionador do estágio curricular em licenciatura de Pedagogia. **PRÊMIO PROFESSOR RUBENS MURILLO MARQUES**. 2012, p. 46.
- MORAES, C. R.; VARELA, S. Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**. Ano I, No. 01, ago. / dez. 2007. Disponível em: <http://web.unifil.br/docs/revista_eletronica/educacao/Artigo_06.pdf>. Acesso em: jan. de 2017.
- OLIVEIRA, G. F.; SILVA, M. F. G. Reflexões sobre a inovação pedagógica a partir da formação continuada de professores no âmbito das práticas pedagógicas na área das Ciências Naturais. **VIII ENPEC**. 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0986-2.pdf>>. Acesso em jan. de 2017.
- POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade. **Seminário Internacional Interdisciplinaridade, Humanismo, Universidade**. Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2003.
- RODRIGUES et. al. A gincana como proposta interdisciplinar para o ensino de matemática. **II CONEDU**, Campina Grande, 2015, p. 6. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD1_SA8_ID3789_02092015154639.pdf>. Acesso em: jun. de 2017.
- SCOTTINI, A. **Minidicionário escolar da língua portuguesa**. Todolivro Editora. Blumenau, SC, 2009.
- SILVA, A. C. Desconstruindo a discriminação do negro no livro didático. Salvador. EDUFBA, 2001.
- SILVA, B. O.; RIBEIRO, P.R.C. **Sexualidade na Sala de Aula**: Tecendo aprendizagens a partir de um Artefato Pedagógico. Estudos Feministas. Florianópolis, SC, 2011.

THIOLLENT, M. J. M.; COLETTE, M. M. Pesquisa-ação, formação de professores e diversidade. **Acta Scientiarum**. Human and Social Sciences. Maringá, v. 36, n. 2, p. 207-216, 2014.

VASCONCELLOS, C. S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. In: **Revista de Educação AEC**. Brasília, n. 83, 1992.

ZORZAL, E. R. et al. Realidade aumentada aplicada em jogos educacionais. In: **V Workshop de Educação em Computação e Informática do Estado de Minas Gerais-WEIMIG**. 2006. Disponível em: <<http://files.drucillainf.webnode.com/200000061-0856b0a4a6/24462.pdf>>. Acesso em: jun. de 2017.