

ORGANIZADORAS:

Vera de Mattos Machado

Cristiane Miranda Magalhães Gondin

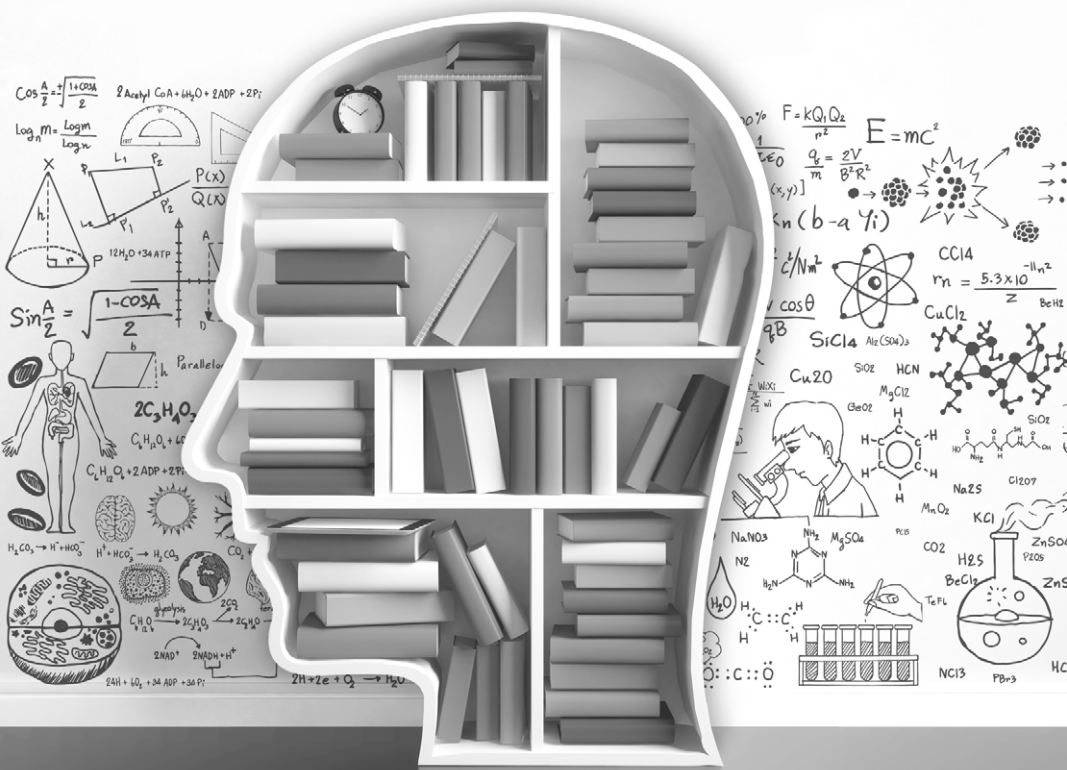
Suzete Rosana de Castro Wiziack

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS COM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS: ESTUDOS, EXPERIÊNCIAS E REFLEXÕES



ORGANIZADORAS:
Vera de Mattos Machado
Cristiane Miranda Magalhães Gondin
Suzete Rosana de Castro Wiziack

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS COM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS: ESTUDOS, EXPERIÊNCIAS E REFLEXÕES





**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MATO GROSSO DO SUL**

Reitor

Marcelo Augusto Santos Turine

Vice-Reitora

Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo

Obra aprovada pelo

CONSELHO EDITORIAL DA UFMS

Resolução nº 59-COED/AGECOM/UFMS, de 12 de agosto de 2021.

Conselho Editorial

Rose Mara Pinheiro (presidente)

Ana Rita Coimbra Mota-Castro

Além-Mar Bernardes Gonçalves

Alessandra Regina Borgo

Antonio Conceição Paranhos Filho

Antonio Hilario Aguilera Urquiza

Cristiano Costa Argemon Vieira

Delasnieve Miranda Daspert de Souza

Elisângela de Souza Loureiro

Elizabeth Aparecida Marques

Geraldo Alves Damasceno Junior

Marcelo Fernandes Pereira

Maria Lígia Rodrigues Macedo

Rosana Cristina Zanelatto Santos

Vladimir Oliveira da Silveira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Diretoria de Bibliotecas – UFMS, Campo Grande, MS, Brasil)

Formação de professores de ciências com sequências didáticas [recurso eletrônico] : estudos, experiências e reflexões / organizadoras: Vera de Mattos Machado, Cristiane Miranda Magalhães Gondin, Suzete Rosana de Castro Wiziack. – Campo Grande, MS : Ed. UFMS, 2021.

Dados de acesso: <https://repositorio.ufms.br>
Inclui bibliografias.
ISBN 978-65-86943-75-7

1. Professores de ciência – Formação. 2. Professores de ensino fundamental – Formação. 3. Professores de ensino médio – Formação. 4. Ciências (Ensino fundamental) – Estudo e ensino. I. Machado, Vera de Mattos. II. Gondin, Cristiane Miranda Magalhães. III. Wiziack, Suzete Rosana de Castro.

CDD (23) 370.71

Bibliotecária responsável: Jakeline de Souza Costa – CRB 1/3090

ORGANIZADORAS

Vera de Mattos Machado
Cristiane Miranda Magalhães Gondin
Suzete Rosana de Castro Wiziack

**FORMAÇÃO
DE PROFESSORES
DE CIÊNCIAS COM
SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS:
ESTUDOS, EXPERIÊNCIAS E REFLEXÕES**

CAMPO GRANDE - MS
2021



© dos autores:
(Org.) Vera de Mattos Machado
Cristiane Miranda Magalhães Gondin
Suzete Rosana de Castro Wiziack

1ª edição: 2021

Projeto Gráfico, Editoração Eletrônica
TIS Publicidade e Propaganda

Revisão
A revisão linguística e ortográfica
é de responsabilidade dos autores

A grafia desta obra foi atualizada conforme o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, de 1990, que entrou em vigor no Brasil em 1º de janeiro de 2009.

Direitos exclusivos
para esta edição



Secretaria da Editora UFMS - SEDIT/AGECOM/UFMS

Av. Costa e Silva, s/no - Bairro Universitário, Campo Grande - MS, 79070-900
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Fone: (67) 3345-7203
e-mail: sedit.agecom@ufms.br

Editora associada à



Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

ISBN: 978-65-86943-75-7
Versão digital: setembro de 2021

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 07

PREFÁCIO..... 10

CAPÍTULO 1

O TRABALHO COM SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: POTENCIAL PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM 14

CAPÍTULO 2

A EXPERIÊNCIA COM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NA FORMAÇÃO DOCENTE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL..... 43

CAPÍTULO 3

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS..... 74

CAPÍTULO 4

O PAPEL DA UNIVERSIDADE NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL..... 121

CAPÍTULO 5

A EXPERIÊNCIA DO TRABALHO COM SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM TURMAS DO ENSINO MÉDIO REGULAR E DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS..... 145

CAPÍTULO 6

UM CAMINHO PARA AULA: RELATOS DE PRÁTICAS DIDÁTICAS COM UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA..... 158

CAPÍTULO 7

O TRABALHO COM SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE EMBRIOLOGIA
PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO 184

CAPÍTULO 8

PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM
MUSEU DE CIÊNCIAS: ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS
COM UTILIZAÇÃO DE ACERVO 198

CAPÍTULO 9

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL PARA ALÉM DOS MUROS DA ESCOLA 220

APRESENTAÇÃO

Os textos que compõem este livro são oriundos de atividades de pesquisa do Grupo de Estudo e Pesquisa de Formação de Professores e Ensino de Ciências – GEPFOPEC, formado e cadastrado na UFMS/ CNPq¹ em 2012.

O grupo conta com participação de professores e acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestrandos e Doutorandos do curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências - Mestrado Profissional e Doutorado Acadêmico em Ensino de Ciências, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Também fazem parte do grupo, técnicos pedagógicos em ensino de Ciências da Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande (SEMED) e Secretaria Estadual de Educação (SED), de Mato Grosso do Sul (MS), e professores do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS).

O GEPFOPEC possui cinco linhas de pesquisa: Formação de Professores, Didática das Ciências, Educação Ambiental, Tecnologia da Informação e Comunicação em Educação e Ensino e Aprendizagem, que possibilita aos pesquisadores (alunos, professores e técnicos) se filiarem às áreas de pesquisa de interesse.

Ao longo de sua existência (desde 2012), o referido grupo obteve a adesão de profissionais de outras instituições de ensino, tais quais: Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), por meio do Programa de Pós-graduação Mestrado Científico e de Matemática e, também, do grupo de pesquisa “Currículo, práticas pedagógicas e formação de professores”, vinculado ao Programa de Pós- Graduação em Educação – Mestrado e Doutorado da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB).

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

O GEPFOPEC, na UFMS, além do vínculo com o Mestrado Profissional e Doutorado Acadêmico em Ensino de Ciências, estreitou vínculo com o Laboratório de Prática de Ensino do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFMS.

O grupo, no decorrer do tempo, desenvolveu ações de pesquisa, ensino e extensão com vistas à formação inicial e continuada de professores de Ciências da Natureza, para o desenvolvimento didático-pedagógico de temáticas científicas, com base na construção de conhecimentos, em escolas públicas do ensino básico e do ensino superior, em MS.

Ressaltamos que o GEPFOPEC tem realizado inúmeras atividades de pesquisa e extensão, por meio do desenvolvimento de projetos, com produtos educacionais avaliados e publicados nos cursos de Mestrado e Doutorado em ensino de Ciências da UFMS, bem como em eventos científicos, periódicos e livros qualificados (Qualis Capes²) na área das Ciências da Natureza e no campo da Educação.

Dentre as atividades realizadas pelo GEPFOPEC, destacamos neste livro o desenvolvimento do projeto “Pesquisa e Inovação do Trabalho Pedagógico nos Laboratórios Escolares: a Formação de Professores de Ciências da Natureza em questão”, da Chamada FUNDECT/CAPES Nº 11/2015 – EDUCA-MS - CIÊNCIA E EDUCAÇÃO BÁSICA, que vigorou de 2016 a dezembro de 2019, cujo o objetivo era promover a pesquisa e inovação do trabalho pedagógico nos laboratórios escolares de base científica por meio da formação continuada de professores de Ciências da Natureza em quatro escolas estaduais de Campo Grande-MS, fomentando o uso de Atividades Experimentais Investigativas (AEI) no processo de ensino e de aprendizagem, relacionando-as com referenciais teórico-metodológicos construtivistas, que pudessem contribuir para melhoria da qualidade da iniciação científica e formação cidadã.

² Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Com base nesse projeto, e nos trabalhos desenvolvido pelo GEPFOPEC ao longo do tempo, a proposta deste livro se configurou com o sentido de apresentar os resultados do desenvolvimento e aplicação de Sequências Didáticas junto a professores (formação continuada) e alunos do ensino básico (ensino fundamental e médio) da rede pública de ensino de Campo Grande, MS.

Convidamos a todos/as para conhecer as experiências aqui relatadas!

Vera de Mattos Machado
Cristiane Miranda Magalhães Gondin.

PREFÁCIO

Como sabemos o que sabemos?

Esta questão, origem da Epistemologia, tem intrigado os filósofos há mais de 2500 anos no mundo ocidental. Uma primeira resposta, de cunho idealista, dada por Sócrates e Platão³, aponta que sabemos o que sabemos desde antes de nascer. Apenas esquecemos disso quando nascemos e o trabalho do filósofo é ajudar as pessoas a descobrirem o que sabem e esqueceram. Já John Locke⁴, no século XVII, nos diz que a mente é uma tábula rasa, e tudo que temos como conhecimento é o que nos é informado pelos sentidos e processado por nossa mente. Por outro lado, no século XVIII, Kant⁵ tenta escrutinar o que seria próprio da razão e que não dependeria de nossas experiências sensoriais.

Mais recentemente, no fim do século XIX e ao longo de todo o século XX a Psicologia se apropria dessa questão e várias pesquisas são desenvolvidas com o desenvolvimento de modelos para tentar explicitar os processos pelos quais o conhecimento é construído. Por exemplo, os trabalhos de Jean Piaget⁶, Lev Vygotsky⁷, David Ausubel⁸, apenas para citar alguns, descrevem diferentes maneiras pelas quais construímos o nosso conhecimento.

Entretanto, os resultados dessas pesquisas não têm uma transposição direta ao campo educacional. Para usar uma analogia, não é porque

³ Sócrates (470-399 a. C), filósofo grego; Platão (427 – 347 a. C) filósofo grego.

⁴ John Locke (1632 – 1704), filósofo inglês.

⁵ Immanuel Kant(1724-1804), filósofo alemão.

⁶ Jean Piaget (1896-1980), psicólogo e filósofo suíço.

⁷ Lev Vygotsky (1896-1934), psicólogo bielo-russo.

⁸ David Ausubel (1918 – 2008), psicólogo americano.

alguém entende da bioquímica do estômago que será um bom cozinheiro. Desse modo, surge a questão: como elaborar modelos específicos de como ensinar a partir dos resultados fornecidos pelas pesquisas na área da Psicologia? Esse é o campo da Didática, cujo lócus privilegiado é a sala de aula.

Quando a questão elencada no parágrafo anterior é colocada no campo do ensino de ciências, nos deparamos com um aspecto adicional que complica o problema: a natureza do conhecimento científico. Diferentemente de outros campos do saber, o conhecimento científico é altamente abstrato, estruturado e paradigmático. Isso coloca um conjunto de questões que devem ser respondidas pelos professores de ciências que são muito particulares. Por exemplo, como transportar modelos altamente idealizados para o mundo real dos alunos? Como construir conceitos abstratos para os quais não temos similar no mundo cotidiano dos alunos? Como tornar o conhecimento nas escolas atrativo para os jovens, tão imediatistas? Como dar significado psicológico aos conceitos ensinados, conectando-os ao mundo externo aos muros das escolas? E assim por diante.

Para responder a essas questões, desde a meados do século XX uma nova disciplina de pesquisa surgiu: o Ensino de Ciências. As questões listadas anteriormente pertencem ao domínio dessa disciplina. A partir de seu surgimento, milhares de artigos em revistas especializadas apareceram tentando responder às questões características da área. No Brasil, em particular, a área experimentou grande desenvolvimento a partir da década de 80 do século passado, com a criação da área do ensino de Ciências e Matemática na Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES). A criação dessa área na CAPES estimulou a melhor estruturação dos programas e grupos de pesquisa existentes e a implantação de novos programas de pós-graduação na área de Ensino de Ciências. Com isso, a formação de pessoal especializado foi incrementada, atendendo, além da formação de pessoal apto a realizar pesquisas na área, a necessidade de formação de quadros para atuarem nos cursos de formação de professores.

Contudo, apesar do aumento de publicações, com inúmeros resultados pertinentes ao ensino de ciências, e da formação de quadros, um problema persiste na área: como fazer com que esse conhecimento chegue aos(as) professores(as) que trabalham o ensino de ciências em todos os níveis?

É sabido que, pelas condições de trabalho e, também, pela falta de formação ao longo da graduação, os(as) professores(as) em geral e os(as) de ciência em particular, não acessam a produção científica produzida pelos programas, divulgada, principalmente, por meio de artigos publicados em revistas especializadas, apresentações em encontros e dissertações e teses. Também se observa a ausência de conteúdos ligados às pesquisas da área nos cursos de formação de professores(as) (isso vale para as disciplinas científicas específicas, mas também para o curso de Pedagogia). Esse, nos parece, é o grande desafio para a área do Ensino de Ciências no século XXI: fazer com que o(a) professor(a) de ciências se aproprie desse corpo de conhecimentos que está a sua disposição e transforme o ensino de ciências praticado em nossas escolas.

Nesse sentido, o trabalho apresentado neste livro, aponta um possível caminho para a elaboração de estratégias que permitam aos(as) professores(as) de ciências se apropriarem dos conhecimentos produzidos pela área ao longo de todos esses anos: atividades de formação continuada. Esse tipo de atividade, no Brasil, encontra uma situação bem peculiar: embora os(as) professores(as) atuem nos sistemas de ensino estadual e municipal (claro que há os Institutos Federais de Ensino, mas eles são a minoria das escolas) a formação é dada, basicamente, pelas universidades públicas. Isso coloca o problema da articulação entre os desejos de formação das escolas e sistemas de ensino e a visão do que, nas universidades, se entende como sendo a formação que deveria ser dada. Nem sempre essas duas visões são convergentes e, portanto, é um problema político a construção dessa articulação.

O texto apresentado pelas autoras, precisa ser compreendido nessa dimensão maior. Embora focado em atividades ligadas às Sequ-

ências Didáticas, o texto precisa ser percebido como um conjunto de recortes nos quais essa articulação pôde ser construída e os resultados que podemos obter quando acontece a convergência citada anteriormente, evidenciando formas estruturadas de construir com os(as) docentes das escolas a ponte entre a sala de aula e os conhecimentos produzidos na pesquisa no ensino de ciências.

Para finalizar, gostaríamos de enfatizar que vivemos em uma sociedade cujos processos de produção e, conseqüentemente, de geração e acumulação de riqueza, são baseados no conhecimento científico acumulado. Assim, um(uma) verdadeiro cidadão(ã) nessa sociedade, entendido como aquele ser humano capaz de compreender o mundo em que vive e possuidor da capacidade de modificá-lo, deve compreender os conceitos ligados à ciência, base de toda tecnologia. Ou seja, sem um ensino de ciências adequado e condizente com nossos tempos, que torne esses conhecimentos significativos aos(às) jovens, não os(as) estaremos preparando para o mundo no qual já estão inseridos.

Boa leitura!

Paulo Ricardo da Silva Rosa
INFI/UFMS.

CAPÍTULO 1

1 TRABALHO COM SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: POTENCIAL PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Vera de Mattos Machado

INTRODUÇÃO

Um crescente número de pesquisas científicas no Brasil, que apresentam propostas teórico-metodológicas relacionadas com a criação e o desenvolvimento de Sequências Didáticas (SD), contendo os mais variados formatos e fundamentos, aliadas à formação de professores (continuada e inicial) ou ao processo de ensino e aprendizagem, vem sendo realizadas na última década (ARAÚJO, 2013; GONÇALVES; BARROS, 2010; MAROQUIO; PAIVA; FONSECA, 2015; OLIVEIRA, 2013; VIECHENESKI; CARLETTTO, 2013).

Com base nessa verificação, e na premissa de que exista, atualmente, uma grande preocupação com o aprendizado do aluno, principalmente com relação aos conteúdos científicos que compõe o currículo escolar, e, também, com formação integral dele como um cidadão, o Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências (GEPFOPEC) - CNPq/UFMS, interessou-se em aprofundar estudos e pesquisas sobre Sequências Didáticas e seu potencial didático-pedagógico para a formação de professores para o ensino de Ciências.

Em parceria com a Secretaria Municipal de Educação (SEMED) de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (MS), o grupo realizou formações continuadas de professores de Ciências da Rede Municipal de Ensino (REME) de Campo Grande, MS, do 1º ao 9º ano do Ensino fundamental (EF), nos anos de 2013 e 2014, com a elaboração coletiva de Sequências Didáticas para o ensino de Ciências e o desenvolvimento delas em salas de aula.

É necessário esclarecer, que as formações seguiram as orientações curriculares da SEMED⁹. Todavia a proposta estrutural de Sequência Didática, com seus fundamentos teóricos-metodológicos, foi introduzida pelo GEPFOPEC. Os professores de Ciências da REME, após formação continuada recebida¹⁰, desenvolveram e aplicaram Sequências Didáticas em suas salas de aula, apresentando, posteriormente, os resultados para as formadoras¹¹, com suas impressões sobre o trabalho realizado.

A motivação para desenvolver o referido trabalho de formação continuada de professores com Sequência Didática no ensino de Ciências, deu-se a partir da hipótese de que este trabalho contribuiria para o professor estudar e refletir sobre sua prática didática, colaborando para a conquista de autonomia e emancipação intelectual crítica, para decidir sobre “o que” e “como” desenvolver o ensino de Ciências junto ao seu aluno, além de propiciar a compreensão sobre a Alfabetização Científica no processo de ensino e aprendizagem.

Por consequência, outro ponto importante foi a aproximação do professor de Ciências da REME com a UFMS, o que motivou a alguns a continuarem sua formação através do curso de Pós-graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências¹².

A partir dessas considerações, salientamos que o presente texto tem a intenção de apresentar e discutir sobre os pressupostos que orientaram a elaboração de Sequências Didáticas, desenvolvidas e aplicadas

⁹ Referencial Curricular da Rede Municipal de Ensino Campo Grande-MS, 2008.

¹⁰ Os professores de Ciências da REME participavam, à época, de formações continuadas ofertadas pela SEMED bimestralmente.

¹¹ Participantes da equipe técnica de Ciências da SEMED e participantes do GEPFOPEC defenderam dissertações que tiveram como produtos Sequências Didáticas.

¹² Curso de Pós graduação *Stricto sensu* vinculado ao Instituto de Física/UFMS.

durante as formações ocorridas em 2013-2014 pelo GEPFOPEC e, subsequentemente, nas formações de professores de Ciências ocorridas de 2015 a 2019, fruto de projeto desenvolvido em parceria com a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento de Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), “Pesquisa e Inovação do Trabalho Pedagógico nos Laboratórios Escolares: a Formação de Professores de Ciências da Natureza em questão”, da Chamada FUNDECT/CAPES Nº 11/2015 – EDUCA-MS - CIÊNCIA E EDUCAÇÃO BÁSICA.

É necessário pontuar, que não houve a pretensão de colocar a Sequência Didática, como o único caminho possível para o trabalho didático à formação docente, mas apenas, apresentar essa experiência como potencial para o ensino e a aprendizagem de Ciências. Além disso, também não foram considerados únicos, os referenciais teóricos-metodológicos utilizados pelo GEPFOPEC para o desenvolvimento do trabalho pedagógico com Sequência Didática.

Desta forma, a seguir apresento as bases epistemológicas que fundamentaram as formações continuadas de professores da Rede Pública de Ensino, municipal e estadual de Campo Grande/MS, proporcionadas pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências (CNPq/UFMS), no período de 2013 a 2019.

Bases epistemológicas para a formação do professor de Ciências

Estudos sobre a formação docente apontam para mudanças teórico-metodológicas no fazer pedagógico do professor. Isto posto, é preciso esclarecer as influências recebidas pelo GEPFOPEC de teóricos que discutem sobre esse tema, tais quais: Maurice Tardif; António Nóvoa; Paulo Freire; Keneth Zeichner; Ana Maria Pessoa de Carvalho e Daniel Gil Pérez, dentre outros, sob o foco dos saberes profissionais, na perspectiva reflexiva e crítica.

Em Tardif encontramos a ideia de que os professores devem estabelecer relações com os saberes como produtores e não como meros transmissores destes. Sendo produtores de saberes, os professores podem garantir sua função social e o espaço de sua prática. Além disso, Tardif aponta para as ações docentes como sendo heterogêneas com relação aos objetivos internos do processo de ensino e aprendizagem, e sendo assim, eles devem desenvolver as ações pedagógicas a partir dos contextos em que o trabalho ocorre (TARDIF, 2007).

Idêntico pensamento constato em Carvalho e Gil-Pérez (2011), onde o desenvolvimento do saber e do saber-fazer docente, voltados à área de Ciências, perpassam por profundas mudanças didáticas, como, por exemplo, o rompimento com o ensino de transmissão direta de conhecimentos professor-aluno, cuja preocupação, além do domínio do conhecimento específico da área (o saber), passa a ser, também, com o planejamento de todas as etapas do processo de ensino e de aprendizagem (o saber-fazer).

Nóvoa (1992, p. 23) chamou a atenção para o processo de formação de professores no sentido de “[...]desempenhar um papel importante na configuração de uma nova profissionalidade docente, estimulando a emergência de uma cultura profissional no seio do professorado e de uma cultura organizacional no seio das escolas”. Ele

alerta ainda que, no processo de formação docente, faz-se necessário dar luz às dimensões pessoal (produzir a vida do professor), profissional (produzir a profissão docente) e organizacional (produzir a escola), o que solidificará a formação da identidade profissional, a partir da inserção social do professor e de sua realidade.

Se as orientações apontam para um professor produtor de saberes, é necessário que ele tenha uma postura reflexiva e crítica com relação ao seu trabalho em sala de aula e interrogue-se permanentemente sobre o seu percurso profissional (ZEICHNER, 1993).

Sobre a formação docente, ainda sob o viés reflexivo e crítico, Freire (1980, 1996) aponta ser imprescindível que ela ocorra de modo a despertar a reflexão-ação-reflexão no fazer pedagógico do professor, que passa a responsabilizar-se por suas escolhas. Além disso, proporcionará melhores relações entre teoria (saber) e prática (saber-fazer) no processo de ensino e aprendizagem, e nas relações professor-aluno-conhecimento.

Diante dos referenciais teóricos expostos, para uma formação docente reflexiva e crítica, é fundamental que o desenvolvimento didático para o ensino de Ciências acompanhe esta perspectiva, e esteja calcada em base epistemológica científica que permita o desenvolvimento conceitual, atitudinal e procedimental dos fenômenos da natureza e da vida e suas relações socioambientais.

Dessa forma, o GEPFOPEC adotou o discurso do desenvolvimento de uma didática específica em ensino de Ciências (ASTOLFI; DEVELAY, 1991; ASTOLFI *et al.*, 1997; CACHAPUZ *et al.*, 2005), para a formação de professores, uma vez que ela pode contribuir com o impulso da educação científica e da crítica social no contexto dela, com a finalidade de resolução de situações problemáticas com ocorrências no processo de ensino e aprendizagem escolar.

Todavia, é necessário ilustrar que em se tratando de professores de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental (EF), que não possuem uma formação aprofundada com relação aos conteúdos da área das Ciências da Natureza, mas que possuem formação pedagógica mais sólida, e dos professores de Ciências dos anos finais do EF, que possuem formação aprofundada na área específica e menos consistente na área pedagógica, há a necessidade de formações adequadas as suas necessidades e realidades. Formações que promovam e incentivem a pesquisa e inovação do trabalho pedagógico no processo de ensino e de aprendizagem científico, relacionando-as à construção do conhecimento pelo aluno.

Diante a inúmeras pesquisas contemporâneas (internacionais e nacionais), há uma tendência em considerar a “didática” como uma Ciência que envolve múltiplas especificidades (ASTOLFI, 1998; ASTOLFI; DEVELAY, 1991; CACHAPUZ *et al.*, 2005; CANDAU, 1991; CARRASCOSA, 1996; CHASSOT, 2003; CHEVALLARD, 1994, 1999; CHEVALLARD; BOSCH; GASCÓN, 2001; DELIZOICOV, 2004; DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002), ao qual reforço o papel de uma didática específica para o ensino de Ciências.

Acrescentando às opções teóricas e epistemológicas para uma didática específica, utilizadas para as formações de professores de Ciências da SEMED e do Projeto da FUNDECT, voltados ao ensino básico (fundamental e médio), foi acolhida pelo grupo a Teoria das Situações Didáticas – TSD¹³, de Guy Brousseau (2008), cujo o pensamento, considera que “Situação” é o modelo de interação de um sujeito com um meio específico que determina certo conhecimento, e que “Situação Didática” trata-se da interação (na escola) de momentos de ação entre o aluno, o professor e o saber.

¹³ Programa Epistemológico, teve como ponto de partida os trabalhos de Guy Brousseau, pesquisador francês, que desde a década de 1960 tem se destacado no desenvolvimento dos estudos sobre Didática da Matemática.

Outra teoria utilizada, para a mesma finalidade, é a Teoria Antropológica do Didático (TAD)¹⁴ (CHEVALLARD, 1991, 2005, 2007), referencial cujo foco volta-se para analisar o desenvolvimento de atividades didáticas de Ciências. A ideia de utilizar a TAD para o ensino de Ciências, foi de aproximá-la da Didática das Ciências (ASTOLFI; DEVELAY, 1991; ASTOLFI et al., 1997), conforme questão levantada por Astolfi e Develay (1991, p. 10): “[...] a didática é um método, uma técnica, uma ciência ou uma praxeologia? é preciso dar uma nova forma à Didática existente”.

Essa aproximação, muito interessante por sinal, pode contribuir com mudanças nos paradigmas de formação de professores de Ciências, uma vez que a TAD possibilita discussão e reflexão crítica sobre Organizações Praxeológicas (OP) elaboradas ou reproduzidas pelos professores. Uma OP é formada por uma relação teoria e prática, ou seja, entre o saber (tarefa/técnica) e o saber-fazer (tecnologia/teoria), a partir da produção e a organização do meio didático (CHEVALLARD, 1986, 2005).

Esse pressuposto teórico, sinaliza que deva existir um processo didático próprio (Epistemologia Didática) para cada situação de ensino e de aprendizagem, e que acima de tudo seja válido no sentido de fazer com que o aluno penetre no contexto de estudo da disciplina (CHEVALLARD, 1991, 2005).

¹⁴ A TAD originou-se do pensamento teórico de Yves Chevallard, matemático francês. Trata-se de uma teoria oriunda de um programa de investigação denominado Programa Epistemológico, que teve como ponto de partida os trabalhos de Guy Brousseau, pesquisador francês, que desde a década de 1960 tem se destacado no desenvolvimento dos estudos sobre a Didática da Matemática.

Deste ponto de vista, apresento o trabalho didático com Sequência Didática (SD), para a formação continuada de professores, com o propósito de orientar sobre os caminhos percorridos pelo GEPFOPEC.

Epistemologia didática por meio da Sequência Didática

O GEPFOPEC partiu do princípio de que toda e qualquer proposta metodológica a ser trabalhada no processo de ensino e aprendizagem deve ser realizada por meio de uma organização didática (OD). Ela deve possuir coerência e objetivos pedagógicos claros, devendo ter um tratamento especial por parte do professor em sua elaboração, isto visando que tenha sentido para o aluno desenvolver as atividades propostas. Por este motivo, é preciso chamar a atenção para o trabalho pedagógico com Sequências Didáticas.

A Sequência Didática (SD), surgiu na França, no início dos anos 1980, cujo objetivo era melhorar o ensino de língua francesa, de forma integrada, contextualizada e interconectado, bem diferente do ensino da época, que era fragmentado (OLIVEIRA, 2013). No Brasil, na década de 1990, com a publicação dos *Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN* (BRASIL, 1997), surge a proposta de se trabalhar no processo de ensino e aprendizagem com SD, que começou a ser utilizada de forma muito insipiente à época.

Conforme Oliveira (2013, p. 54), a SD vem sendo utilizada nas diversas áreas do conhecimento, com a seguinte estrutura: a) Escolha do tema a ser trabalhado; b) Problematização do tema a ser trabalhado; c) Planejamento dos conteúdos; d) Objetivos a serem alcançados no processo ensino e aprendizagem; e) Composição da sequência de atividades que proporcione trabalhos em grupo; utilização de materiais didáticos; Correlação relação entre cada uma das atividades e etapas, e avaliação dos resultados. Este pensamento coaduna-se ao de Zabala (1998), com relação ao encadeamento das atividades que deve possuir uma SD.

Conforme visto, como a SD foi criada para mudar o modelo didático da língua materna francesa, é fundamental enfatizar que ela não deve ser utilizada como uma estrutura didática estática, contendo atividades que engessem o trabalho do professor, muito pelo contrário, é fundamental que haja reflexões e análises constantes sobre ela.

Sobre a formulação de uma SD, Zabala (2010) explica que: “[...] a identificação das fases de uma sequência didática, as atividades que a conformam e as relações que se estabelecem devem nos servir para compreender o valor educacional que têm, as razões que as justificam e a necessidade de introduzir mudanças ou atividades novas que a melhorem (ZABALA, 2010, p. 54-55)”.

É possível verificar concordância com os pensamentos anteriores nos estudos de Pais (2011, p. 102), em que “uma sequência didática é formada por um certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática”.

Ou seja, ao elaborar uma SD o professor deve questionar e refletir criticamente sobre as atividades propostas aos alunos e se elas permitem verificação de conhecimentos prévios em relação aos novos conteúdos de aprendizagem; adequação e desafio ao nível de desenvolvimento cognitivo; promoção de atitudes motivadoras para a aprendizagem; e, aquisição de habilidades relacionadas ao desenvolvimento da autonomia em processo de aprendizagem (ZABALA, 1998).

Com base no pensamento de Zabala (1998), desenvolver o trabalho pedagógico por meio de SD pode significar uma melhor organização estrutural das atividades didáticas, com a possibilidade de acompanhamento das variáveis que intervêm no aprendizado dos alunos.

Nesse contexto, cabe salientar algumas reflexões que podem ser desenvolvidas com o professor de Ciências em processos de for-

mação continuada (também na formação inicial), como ponto de partida para apresentação e compreensão do que venha a ser uma SD: O que é Sequência Didática?, Por que utilizar uma Sequência Didática?, Qual o objetivo da utilização de uma Sequência Didática no processo de ensino e aprendizagem em Ciências?, Como elaborar e desenvolver uma Sequência Didática?, dentre outras questões importantes. Algumas delas serão discutidas posteriormente.

Com a intenção de contribuir com a proposta de formação continuada de professores de Ciências da REME de Campo Grande/MS (2013 e 2014), encaminhada pelos técnicos pedagógicos da SEMED, foi proposto que algumas questões fossem esclarecidas, e que fossem elaboradas e desenvolvidas SD para o ensino de Ciências. Mais adiante, entre 2015 a 2019, foram utilizadas as mesmas bases teórico-metodológicas para a formação continuada proposta pelo projeto da FUNDECT, “Pesquisa e inovação do Trabalho Pedagógico nos Laboratórios Escolares: a Formação de Professores de Ciências da Natureza em questão”, com professores de Ciências da Natureza de 04 escolas da Rede Estadual de Educação (SED) de MS.

Conforme já relatado, as formações de professores da REME e da SED, com propostas de SD, tiveram por base epistemológica a Teoria das Situações Didáticas - TSD (BROUSSEAU, 1986), a Teoria Antropológica do Didático- TAD (CHEVALLARD; BOSCH; GASCÓN, 2001) e a Teoria dos Campo Conceituais - TCC (VERGNAUD, 1996).

Para Brousseau (2008, p. 59-63) a Situação Didática é composta por quatro tempos: 1) O momento de ação: é aquele em que o aluno toma as decisões, ou seja, os saberes são colocados em ação (prática) para solucionar o problema proposto; 2) O momento da formulação: as estratégias usadas são explicadas; 3) O momento de validação: cria-se um contexto para provar a estratégia; e 4) O momento da institucionalização: o professor faz uma retomada de tudo que foi realizado e sistematiza esse saber.

A posição de Brousseau para o processo de desenvolvimento do saber é mediadora em relação às duas apresentadas anteriormente, pois “[...] as concepções atuais de ensino exigirão do professor que provoque o aluno – por meio da seleção sensata dos ‘problemas’ que propõe – as adaptações desejadas (BROUSSEAU, 2008, p. 34).

Nessa mesma direção Chevallard (1999) e Gascón (2003), apresentam os seis momentos de estudo (ME) ou momentos didáticos (MD): Primeiro ME - o momento do primeiro encontro como a organização didática, ou seja, com o problema; Segundo ME – o momento da exploração do problema, associando-o a uma técnica apropriada para sua resolução; Terceiro ME – o momento do trabalho com a técnica, seu domínio e precisão; Quarto ME - o momento de constituição do entorno tecnológico-teórico, para justificar a técnica utilizada; Quinto ME – o momento da institucionalização da organização didática; e o Sexto ME – o momento da avaliação. Os Quinto e Sexto ME se articulam, pois ambos validam a organização do conhecimento que se está estudando. É pertinente observar que esses ME têm por base o modelo de uma Organização Praxeológica, onde estão presentes a organização do conteúdo científico (saber) e a organização didática (saber fazer).

Com relação a organização do conhecimento, Vergnaud (1982, p.40) toma como premissa que ele está [...] organizado em campos conceituais cujo domínio, por parte do sujeito, ocorre ao longo de um largo período de tempo, através de experiências, maturidade e aprendizagem”. Logo, aponta que existem três argumentos para campo conceitual:

- 1) Um conceito não se forma dentro de um só tipo de situações; 2) uma situação não se analisa com um só conceito; 3) a construção e apropriação de todas as propriedades de um conceito ou todos os aspectos de uma situação é um processo de muito fôlego que se estende ao longo dos anos, às vezes uma dezena de anos, com analogias e mal-entendidos entre situações, entre concepções, entre procedimentos, entre significantes (VERGNAUD, 1982, p. 40).

A partir das bases epistemológicas expostas, as concepções que envolvem a elaboração e o desenvolvimento de uma SD, adotadas pelo GEPFOPEC no período de 2013 a 2019, e que podem ser adotadas em formações de professores, serão apresentadas a seguir.

O objetivo da utilização de uma Sequência Didática no ensino de Ciências

Inicialmente, este item nos abre um leque importante para pensar sobre a proposta de trabalho com Sequência Didática. Nesse sentido o objetivo de utilizá-la torna-se algo a ser desenvolvido pelos sujeitos que fazem parte desse contexto: professor e aluno, aliado ao conhecimento da aprendizagem.

Para Brousseau (2008), a interação entre o aluno, o professor e saber são fundamentais para a ocorrência das “situações didáticas”, que fazem parte da proposta da qualquer SD.

Por esse motivo o objetivo foi dividido em dois itens, com o sentido de verificar como “situações didáticas”, contidas em uma SD, podem contribuir com o professor e o aluno.

1- Objetivo da utilização de uma SD pelo professor:

- Desenvolver maior autonomia para escolher conteúdos/temas e atividades pertinentes ao ensino científico e tecnológico, pertinentes as Ciências da Natureza (Vida, Fenômenos da Natureza e do Ambiente), por meio da elaboração de atividades condizentes com a realidade e às necessidades de aprendizagem do aluno;

- Ampliar momentos de estudos e reflexões teórico-metodológicas sobre os conteúdos científicos, específicos das Ciências da Natureza, orientações didáticas/atividades, relações contextuais (sociais, ambientais, culturais, históricas e políticas) e interdisciplinares (entre as áreas de conhecimento – Biologia, Física, Química e Geociências);

- Compreender o valor educacional do contexto da Sequência Didática, visualizando a necessidade de introduzir mudanças ou atividades novas que a melhorem;

- Propiciar um processo de ensino e aprendizagem mediador, a partir da construção de conhecimentos científicos pelo aluno, agregando conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

2 - O Objetivo da utilização de um SD pelo aluno:

- Desenvolver maior autonomia para a resolução das situações didáticas (problemáticas) apresentadas pelo professor nas atividades propostas;

- Estudar e refletir acerca dos conteúdos e atividades relativos às Ciências da Natureza, relacionando-os com seu cotidiano;

- Desenvolver atitudes referentes à aplicação de conceitos e procedimentos construído e apreendidos.

Conforme os referenciais teóricos adotados pelo GEPFOPEC, para o alcance dos objetivos no trabalho com SD, é necessário que ocorram a partir de concepções construtivistas, onde o desenvolvimento cognitivo do aluno, em diferentes faixas etárias, ocorra a partir do viés sócio-histórico e sociocultural (BROUSSEAU, 2008; ZABALA, 1998).

É possível verificar, que o trabalho com SD se torna uma alternativa didática muito interessante para o professor, pois trata-se de uma ferramenta que propicia a resignificação dos conteúdos curriculares e atividades apresentados no processo de ensino e aprendizagem. Nesse processo, os professores poderão observar, analisar e refletir sobre a conduta do aluno e seu desenvolvimento cognitivo, e compreender quais campos conceituais estão sendo mobilizados por ele durante o desenvolvimento das atividades propostas na sequência.

É importante apontar, ainda, que a definição de campo conceitual, neste contexto, associa-se ao pensamento de Vergnaud (1983, p. 27), “[...] como um conjunto de problemas e situações cujo tratamento requer conceitos, procedimentos e representações de tipos diferentes, mas intimamente relacionados”. A Teoria dos Campos Conceituais traz uma colaboração na observação e análise do comportamento cognitivo do aluno diante das atividades elencadas na SD, ou seja, observando como e quais campos conceituais são acionados pelos estudantes durante a vivência das atividades propostas, propiciando com isso redirecionamentos, caso necessário, na proposta.

Elaboração de uma Sequência Didática para o ensino de Ciências

Diante dos referenciais teóricos explicitados, para as formações de professores da SEMED, Campo Grande/MS e da SED/MS, foi pensada coletivamente, no ano de 2013, pelo GEPFOPEC, a seguinte estrutura de uma Sequência Didática:

- 1 –Tema (geral): apresentação da temática a ser desenvolvida
- 2- Justificativa: importância da temática relacionando-a ao cotidiano do aluno ou ao momento vivido em um âmbito mais geral.
- 3 - Objetivo(s): o que se pretende alcançar em termos de aprendizado do aluno
- 4- Conteúdo(s): conceituais, procedimentais e atitudinais
- 5-Descrição de atividades didáticas, sincronizadas e encadeadas para alcance dos objetivos pedagógicos (ensino e aprendizagem), em média 4 atividades, em que cada atividade deva conter as seguintes descrições:

- Habilidades: conceituais, procedimentais e atitudinais

- Metodologia: descrição de como serão desenvolvidas as atividades, incluindo descrição dos recursos.

- Critérios de avaliação: sobre conceitos, procedimentos e atitudes

6 – Análise a priori: análise de praxeologias modeladas em estudos anteriores.

7–Análise a posteriore: análise das praxeologias modeladas, desenvolvida e institucionalizadas.

8- Conclusão: impressões finais sobre a SD desenvolvida e aplicada.

Esta estrutura foi ponderada com o sentido de propiciar aos professores refletirem sobre as atividades (organização praxeológica) propostas na SD, e realizarem a análise sobre elas. Isto pode ser traduzido no exemplo de Kluth e Almouloud (2018, p. 17), que abordam sobre o lugar do professor na sala de aula com relação a preparação e ao desenvolvimento da praxeologia: “[...] a construção da tarefa, condução da aplicação de praxeologia, execução da avaliação da praxeologia e do desenvolvimento das tarefas realizadas pelos alunos”.

Diante disso, cabe explicar a importância da análise a priori e da análise a posteriori que aparecem na proposta de SD do GEP-FOPEC. Estas análises surgem com o sentido de potencializar a proposta da sequência, servindo de motivação para reflexão crítica à cerca da praxeologia modelada (elaborada e desenvolvida). Todavia, nem sempre isso foi possível, diante da complexidade de relações que necessitam ser feitas para realizar essas análises.

Segundo Bittar (2017, p. 365), se reportando a análise a priori no ensino de Matemática: “Não era possível partir para o trabalho com alunos sem um estudo a priori que orientasse o que fazer”. Em

sua pesquisa a autora relata que é necessário analisar a ação do aluno diante de problemas a serem resolvidos, todavia não quaisquer problemas (BITTAR, 2017).

Com relação a análise a posteriori, julgamos importante inseri-la no contexto da SD, no sentido de que a praxeologia modelada possa ser institucionalizada caso haja sucesso em seu desenvolvimento, após análise positiva.

Explicito que, a partir da estrutura de SD apresentada pelo GEP-FOPEC, para as formações de professores, várias pesquisas utilizando-a geraram produtos de pesquisa no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (INFI/UFMS), que foram desenvolvidas e/ou aplicadas no ensino básico em Mato Grosso do Sul (BORGES, 2019; BRANDÃO, 2018; CARVALHO, 2016, CARVALHO, 2018; DAHER, 2016; LUCIETTO, 2016; SANTOS, 2017; SOUZA, 2018; WECKERLIN, 2014), com resultados bastante promissores no processo de ensino e aprendizagem e na formação de professores (inicial e continuada).

Seleção de “Conteúdos” e “Situações Didáticas” para uma Sequência Didática

A partir do currículo escolar (referenciais curriculares nacional, estadual ou municipal) o professor deverá selecionar os conteúdos apropriados à realidade de seu aluno. Nesse sentido, apreendemos que o currículo escolar deve ser sempre considerado como uma obra aberta, incompleta, que evolui de acordo com as necessidades da sociedade, conforme pensamento de Chevallard, Bosch e Gascón (2001). O currículo escolar deve ser sempre questionado, reinterpretado e se preciso for modificado.

Em estudos realizados na Inglaterra, Goodson (2007) observa que,

[...] o currículo foi basicamente inventado como um conceito para dirigir e controlar o credenciamento dos professores e suas potenciais liberdades nas salas de aula. Ao longo dos anos, a aliança entre prescrição e poder foi cuidadosamente fomentada, de forma que o currículo se tornou um mecanismo de reprodução das relações de poder existentes na sociedade (GOODSON, 2007, p. 243).

Goodson (2007), defende que o currículo escolar seja narrativo, baseado na vida e na identidade professor e do aluno, e não no modo prescritivo como se apresenta na atualidade, um controlador do trabalho docente. Segundo o autor, o currículo deve ser questionado em sua validade e acompanhar os processos de transformação do mundo.

O currículo defendido por Goodson (2007), aproxima-se a ideia de currículo proposto por Chevallard (1991) e Sacristán (2017), que evidenciam as necessidades sociais e situações cotidianas no processo de ensino e de aprendizagem escolar, e agrega, ainda, um importante detalhe, ao qual se deve prestar muita atenção, e que diz respeito à inclusão ou exclusão do estudante (cidadão) da sociedade por meio do currículo proposto.

Acompanhando estes pensamentos, seria importante e necessário que o professor desenvolvesse autonomia para elaborar ou adaptar o currículo a sua proposta didática, concernente à realidade de seu aluno. É neste sentido que o trabalho com SD pode contribuir para que isso se realize, conforme já exposto neste texto.

Nessa direção, a teoria das Situações Didáticas de Brousseau (2008), nos ajuda a entender que uma situação se caracteriza a partir da interação entre o sujeito com o meio (didático), onde professor e aluno precisam mobilizar dispositivos para a resolução de um problema ou de uma atividade específica, conforme pode ser visualizado na figura 1.

Figura 1: Interação na situação didática



Fonte: Brousseau (2008, p.54)

Assim, para que a aprendizagem ocorra de fato, é necessário que haja a correlação entre o conhecimento e a vida do aluno, que torne o ensino e aprendizagem um processo construtivo.

Por conseguinte, Brousseau (1986) afirma que:

O professor deve simular em sua sala de aula uma micro sociedade científica se quiser que os conhecimentos sejam meios econômicos adequados para propor boas perguntas e gerar debates, se quer que a linguagem seja meio para dominar situações de resolução de problemas e que as demonstrações sejam provadas” (BROUSSEAU, 1986, p. 07).

Com relação ao currículo de Ciências, como o professor é responsável pela “Alfabetização Científica” de seu aluno, faz-se necessário que ele propicie acesso a um currículo construtivista, sócio histórico-cultural, para que o aluno se aproprie das noções acerca da Ciência e do conhecimento científico, de forma crítica e participativa. Entendendo a função da Ciência para a transformação do mundo.

Nesse sentido Chassot (2018) ressalta a necessidade de compreendermos que o ensino de Ciências quando ensinado com responsabilidade, pode contribuir para a transformação de mulheres e homens mais críticos perante a sociedade que vivemos e assim, enfrentarmos situações sobre as quais temos que fazer um posicionamento.

Como este texto se pauta na formação de professores de Ciências, pelo GEPFOPEC, as reflexões e discussões sobre currículo se pautaram nos fundamentos aqui expostos, no sentido de que o professor deva buscar na realidade vivencial de seu aluno, a construção de um currículo a ser desenvolvido em sala de aula.

Avaliação de atividades de uma Sequência Didática

O entendimento sobre avaliação do GEPFOPEC para SD, coaduna-se a proposta de Zabala (1998), com os enfoques conceituais, procedimentais e atitudinais, para as atividades. Nesse sentido, importa avaliar se as atividades propiciam ao aluno refletir sobre os conteúdos desenvolvidos, uma vez que é necessário apropriar-se de conceitos (da Biologia, da Física, da Química, dentre outros) para a aquisição da cultura de procedimentos, fundamentais para pensar e agir, a partir desses conceitos, e exercer atitudes que possibilitem ao aluno colocá-los em prática na sociedade.

Conforme pensamento de Zabala (1998) ensinar um “conceito”, que é um tema abstrato, requer uma compreensão de significado(s), e é um processo de elaboração pessoal complexo. Podemos exemplificar o exposto por meio de compreender como ocorrem os fenômenos da natureza: chuva, raio, trovão etc.

Para o autor, ensinar “procedimentos” requer propor diferentes ações para encontrar a solução para as Situações Didáticas (ZABALA,

1998), como por exemplo: observação, experimentação, pesquisa bibliográfica, modelagem, leitura de texto, produção de vídeo, dentre outros. E, ensinar “atitudes”, que possui um maior grau de complexidade, pois a atuação dos componentes afetivos e de conduta são determinantes (ZABALA, 1998), como por exemplo: a partir dos conteúdos conceituais proporcionar modelos de atitudes, autonomia moral, reflexão crítica, soluções para situações problema, reflexão sobre valores, etc.

Resumidamente podemos exemplificar essa avaliação da seguinte forma: o professor ao propor o conteúdo sobre Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST), necessita que o aluno domine determinados conceitos científicos (ex.: doença, microrganismos, transmissão, sintomas/características, prevenção, dentre outros), para compreender procedimentos importantes que propiciem a superação dessas doenças e incentive a prática de prevenção e de respeito às pessoas que já adquiriram uma IST.

Com esse sentido, ao criar as atividades (organizações praxeológicas), e planejar as situações didáticas, para uma SD, o professor precisa ater-se à uma avaliação integrada de seu aluno, levando em consideração muito mais o processo do que o resultado do seu aprendizado.

Conclusão

Entender a complexidade da ação docente, atualmente, requer momentos de muito estudo, discussão e reflexão, se possível um estudo compartilhado e continuado. Uma discussão coletiva, que propicie ao professor um melhor entendimento das características da cultura escolar, das relações históricas entre Ciência e o ensino da Ciência, da preparação e produção adequada das ações pedagógicas à realidade escolar, da apropriação da produção do saber científico e dos mecanismos de produção do saber escolar e por fim, da compreensão do seu próprio processo de amadurecimento profissional.

Foi com este sentido, que as formações de professores de Ciências, encaminhadas pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências (GEPFPEC – UFMS/CNPq), no período de 2013 a 2019, foram encaminhadas.

Para que o trabalho com Sequência Didática seja de fato eficiente, necessita que o professor permita fluir um perfil profissional adaptável sobre a maneira e o tempo de aprendizado do seu aluno, de modo a permitir, ao longo do desenvolvimento da sequência, a construção de conhecimentos por ele.

Diante do exposto, o entendimento de que o trabalho com a Sequência Didática deva promover a aprendizagem do aluno, sob a orientação e participação do professor, relaciona-se com tarefa de planejar, refletir, de forma crítica, e conduzir a proposta da sequência em todas as suas etapas.

A partir dos referenciais teóricos aqui apresentados, utilizados nas formações de professores do ensino fundamental da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande (REME) e da formação de professores da Rede Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul (SED/MS), vinculados ao projeto da FUNDECT, “Pesquisa e inovação do Trabalho Pedagógico nos Laboratórios Escolares: a Formação de Professores de Ciências da Natureza em questão”, pelo GEPFOPEC, para elaboração e aplicação de Sequências Didáticas para alunos do ensino básico (fundamental e médio), identificamos resultado potencialmente positivos.

Todavia, é preciso esclarecer, que esta proposta não se intitula única ou a melhor, muito pelo contrário, é mais uma proposta em meio a outras que existem para a formação de professores de Ciências envolvendo situações didáticas. O intuito é contribuir para o professor estudar e refletir sobre sua prática didática, conquistando autonomia e emancipação intelectual para decidir sobre o “que” e “como” desenvolver o ensino de Ciências junto ao seu aluno, propiciando a ele acesso a um currículo voltado a sua realidade e a uma Alfabetização Científica adequada.

Referências

ARAÚJO, Denise Lino de. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, Fortaleza, v. 3, p. 322-334, 2013.

ASTOLFI, Jean Pierre; DEVELAY, Michel. **A didática das ciências**. 2. Ed. Campinas: Papirus, 1991.

ASTOLFI, Jean Pierre. Desarrollar un currículo multirreferenciado para hacer frente a la complejidad de los aprendizajes científicos. **Enseñanza de las Ciencias, Barcelona**, v. 16, n. 3, p. 375-385, 1998. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21543/21377>. Acesso em: 28 ago. 2020.

ASTOLFI, Jean Pierre *et al.* **Práticas de formação em didática das ciências**. Lisboa: De Boeck e Larcier, 1997.

BITTAR, Marilena. A Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. **Zetetiké**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 364-387, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/322247397_A_Teoria_Antropologica_do_Didatico_como_ferramenta_metodologica_para_analise_de_livros_didaticos. Acesso em: 28 ago. 2020.

BORGES, Reginaldo de Oliveira. **Visão e sua anomalias: uma abordagem dos três momentos pedagógicos para o ensino da óptica**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, 2019. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/6086> Acesso em: 29 ago.2020.

BRANDÃO. Bruna Ferreira de Jesus. **Formação de Professores de Ciências: Elaboração de Sequência Didática utilizando o Acervo de Zoologia de Vertebrados de um Museu**. 2019. Dissertação

(Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, 2018. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/6977>. Acesso em: 29 ago. 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2020.

BROUSSEAU, Guy. Fondements et méthodes en Didactique des mathématiques. **Recherches en Didactique des mathématiques**, Grenoble, v.7, n. 2, p. 35-115, 1986. Disponível em: <https://revue-rdm.com/1986/fondements-et-methodes-de-la/>. Acesso em 28 ago. 2020.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo: Ática, 2008.

CACHAPUZ, António *et al.* **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CANDAU, Vera Maria. **Rumo a uma nova didática**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1991.

CARRASCOSA, Jaime. Análise da Formação Continuada e permanente dos professores de Ciências. *In*: MENEZES, Luiz Carlos (org.). **Formação Continuada de professores de ciências no contexto Ibero-americano**. Campinas: Autores Associados, 1996. p. 10-44.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; GIL-PEREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, Daniela Santana de. **Uma proposta de sequência didática sobre hábitos alimentares e nutricionais para**

alunos do 8º ano do ensino fundamental. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, 2016. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/2730>. Acesso em: 25 ago. 2020.

CARVALHO, Melissa da Silva Escobar de. **Apropriação de conhecimentos da genética mendeliana:** possibilidades e limites determinados pela resolução de problemas. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, 2018. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/5895>. Acesso em: 29 ago. 2020.

CHASSOT, Áttico. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. 8 ed. Ijuí: Ed. Unijui. 2018. 360 p.

CHASSOT, Áttico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação** [online], Rio de Janeiro, n. 22. p. 89-100, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782003000100009-&lng=en Acesso em: 28 ago. 2020.

CHEVALLARD, Yves. El analyse des pratiques enseignantes em Théorie Anthropologie Didactique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 19, n. 2, p. 221-266, 1999.

CHEVALLARD, Yves. Esquisse d'une théorie formelle du didactique. Communication au Premier **colloque franco-allemand de didactique des mathématiques et de l'informatique.** Marseille: CIRM, 1986. Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Esquisse_d_une_theorie_formelle_du_didactique.pdf. Acesso em 29 ago. 2020.

CHEVALLARD, Yves. **La Transposición Didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique, 2005.

CHEVALLARD, Yves. **La transposition didactique**: du savoir savant au savoir enseigné. Paris: La Pensee Sauvage, 1991.

CHEVALLARD, Yves. Readjusting didactics to a changing epistemology. **European Educational Research Journal**, v. 6, n. 2, p. 131-134, jun. 2007. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2304/eerj.2007.6.2.131>. Acesso em: 28 ago.2020.

CHEVALLARD, Y. Ostensifs et non-ostensifs dans l'activité mathématique. In: SÉMINAIRE DE L'ASSOCIAZIONE MATEMATICA, 1994, Turin. **Actes** [...]. Turin, 1994. p. 190-200. Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Ostensifs_et_non-ostensifs.pdf. Acesso em: 29 ago.2020.

CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Marianna; GASCÓN, Josep. **Estudar Matemática: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

DAHER, Alessandra Ferreira Beker. **Formação continuada de professores na perspectiva colaborativa e Reflexiva**: um olhar para a atividade experimental investigativa no ensino de ciências nos anos iniciais. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, 2016. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/5893>. Acesso em: 27 ago. 2020.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002. 368 p.

DELIZOICOV, Demétrio. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 145-175, 2004.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação** – uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. 3. ed. São Paulo: Cortez & Moraes, 1980.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GASCÓN, Josep. La necesidad de utilizar modelos en didáctica de las matemáticas. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v.5 n 2, p. 11-37, 2003.

GONÇALVES, Adair Vieira; BARROS; Eliana Merlin Deganutti de. Planejamento sequenciado da aprendizagem: modelos e sequências didáticas. **Revista Linguagem & Ensino**, Pelotas, v. 13, n. 1, p. 37-69, 2010. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/lingua_espanhola/artigos/adair_eliana.pdf. Acesso em: 29 ago. 2020.

GOODSON, Ivor Frederick. Currículo, narrativa e futuro social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.12, n. 35, p. 241-252, 2007.

KLUTH, Verilda Speridião; ALMOULOUD, Saddo Ag. A teoria antropológica do didático: primórdio de uma trajetória direcionado à prática de ensino de matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo. v. 20, n. 3, p. 1-25, 2018.

LUCIETTO, Daiane Nascimento de Souza. **A formação docente através da elaboração e uso de software contendo uma sequência didática na aprendizagem da temática Fotossíntese para alunos do ensino médio**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, 2016.

MAROQUIO, Vanusa Stefanon; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela; FONSECA, Camila de Oliveira. Sequências didáticas como

recurso pedagógico na formação continuada de professores. In: ENCONTRO CAPIXABA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10, 2015, Vitória. **Anais eletrônicos**. Vitória: SBEM, 2015.

NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da matemática: uma análise da linha francesa**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

SACRISTÁN, Gimeno José. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3 ed. Porto Alegre: Penso, 2017.

SANTOS, Ana Caroline Gonçalves Gomes dos. **Contribuições da História da Ciência no processo de ensino e aprendizagem de citologia**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, 2017.

SOUZA, Emilyn de Oliveira. **A formação inicial de professores de ciências biológicas: reflexões sobre a teoria e a prática a partir da construção de sequência didática para o ensino de ciências da natureza**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, 2018.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

VERGNAUD, Gérard. A Teoria dos Campos conceituais. In: BRUN, J. Didáctica das matemáticas. Lisboa: Instituto Piaget, 1996, p. 155-191.

VERGNAUD, Gérard. Multiplicative structures. *In*: LESH, R.; LANDAU, M. (Eds.) **Acquisition of Mathematics Concepts and Processes**. New York: Academic Press Inc., 1983. p. 127-174.

VERGNAUD, Gérard. A Classification of Cognitive Tasks and Operations of Thought Involved in Addition and Subtraction Problems. *In*: CARPENTER, T.; ROMBERG, T.; MOSER, J. (Eds.). **Addition and Subtraction: a cognitive Perspective**. New Jersey: Lawrence Erlbaum, p. 39-59, 1982.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia Regina. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 6, n. 2. p. 213-227, 2013.

WECKERLIN, Evaldo Rodrigo. **Uma proposta de formação continuada de professores de ciências com elaboração de sequência didática para o 7º ano do ensino fundamental**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, 2014.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa. Como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.

ZABALA, Antoni. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZEICHNER, Kenneth. **A formação Reflexiva de Professores: Ideias e Práticas**. Lisboa: Educa, 1993.

PARTE 1

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE
CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL
DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO
CAMPO GRANDE -MS**

CAPÍTULO 2

2. A EXPERIÊNCIA COM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NA FORMAÇÃO DOCENTE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Cátia Fabiane Castro de Oliveira
Vera de Mattos Machado

INTRODUÇÃO

Este texto tem como finalidade dar visibilidade ao trabalho de formação continuada de professores de Ciências dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino (REME), de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, desenvolvida em parceria com o Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Formação de Professores de Ciências (GEP-FOPEC) /UFMS/CNPq, no ano de 2013, que teve por base a elaboração e aplicação de Sequências Didáticas (SD) para o ensino de Ciências.

O texto destaca que o referido processo de formação de professores contribuiu para que a “práxis” docente, no que se refere aos estudos realizados no âmbito do GEPFOPEC, se concretizasse. Nesse sentido, a “práxis” foi pautada nos pressupostos teóricos de Zeichner (2008) e Chevallard (1999). Os teóricos que embasaram o trabalho com Sequência Didática (SD) foram Zabala (1998) e Brousseau (2008).

O texto está estruturado em cinco partes: 1) A SD como proposta teórico-metodológica; 2) O GEPFOPEC e o estudo sobre SD; 3) O contexto de formação continuada dos professores de Ciências dos Anos Iniciais (AI) do Ensino Fundamental (EF) e a sua relação com SD; 4) Desenvolvimento das SD com alunos REME de Campo Grande/MS, e 5) Análise e Discussão sobre a formação desenvolvida.

A SD como recurso didático

No ano de 2013, a REME passou a ter dois pedagogos nos anos iniciais do EF: um lecionava somente Ciências e o outro as demais áreas de conhecimento. Essa decisão ocorreu em função de se cumprir a Lei federal nº 11.738 (BRASIL, 2008) que amplia a carga horária de hora/atividade dos educadores¹⁵, e ainda, para atender às suposições de que o componente de Ciências da Natureza, passaria a ser avaliado na *Prova Brasil* do Ministério da Educação (MEC), o que por fim não se confirmou. Nos anos posteriores, de 2014 em diante, a carga horária dos professores do município de Campo Grande, passou a ser de 13/7, sendo 13 horas em sala de aula e 7 horas em atividades de planejamento, o que permitiu a seguinte distribuição/ampliação das aulas de Ciências: 2 (duas) aulas semanais para os 1º e 2º anos e 3 (três) aulas semanais de 3º ao 5º ano.

Nessa configuração, da carga horária e da atenção ao processo avaliativo, foi necessário subsidiar reflexões aos professores para o ensino de Ciências por intermédio da formação continuada em serviço¹⁶, buscando, para esse fim, parceria com a equipe de formadores de Ciências do 6º ao 9º ano (Licenciados em Ciências Biológicas) da mesma secretaria e, também, com o GEPFOPEC/UFMS/CNPq, no que tange a formação dos formadores da Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande/MS (SEMED).

Nesse contexto, para elaborar a formação de professores de Ciências de 1º ao 5º ano da REME de Campo Grande, optou-se pelo trabalho com Sequência Didática (SD) como recurso didático-peda-

¹⁵ As unidades escolares da Rede Municipal de Ensino – REME trabalharam em 2013 com a especificação de 14/6 (14 h/a em sala de aula e 6 h/a de hora atividade/planejamento) proposta pela Secretaria Municipal de Educação – SEMED, na tentativa de cumprir o que está previsto na lei federal nº 11.738, de 16 de julho de 2008.

¹⁶ Nesse ano a SEMED ofereceu formações para 290 profissionais da educação entre professores, supervisores escolares e coordenadores pedagógicos.

gógico para o desenvolvimento da práxis docente, que aconteceu em decorrência da participação da equipe formadora da SEMED nos estudos realizados no GEPFOPEC.

Percebemos que no trabalho de formação continuada a utilização de SD proporcionaria aos pedagogos, responsáveis apenas pelo ensino de Ciências, maior participação e autonomia para construir conhecimentos nessa área de conhecimento.

Dentro da abordagem tratada, assumimos a Psicogenética de Jean Piaget¹⁷, como princípio teórico para a construção do conhecimento, por entendermos o desenvolvimento humano como uma incessante busca de equilíbrio na qual se dá a adaptação dos esquemas já elaborados. Para esse autor a aprendizagem é decorrente das contínuas interações entre o sujeito ativo e o objeto a ser conhecido e, para isso, o ser humano lança mão de dois processos, a assimilação (processo pelo qual o objeto é transformado e se torna parte do organismo) e a acomodação (mudanças que o organismo faz em suas estruturas a fim de poder lidar com estímulos ambientais).

Nessa mesma direção Ferracioli (1999) afirma que:

Para Piaget, o indivíduo assimila o estímulo e, após uma interação ativa, emite uma resposta, ou seja, o conhecimento adquirido não é devido a uma ação unilateral do meio (estímulo) sobre o sujeito passivo, mas sim a uma interação nos dois sentidos: do estímulo sobre o sujeito e ao mesmo tempo do sujeito sobre o estímulo (FERRACIOLI, 1999, p. 7).

Ao apresentarmos o referencial da psicogenética, reforçamos a ideia de que, seja com as crianças no ensino de Ciências ou com o trabalho de formação de professores, precisamos ter o embasamen-

¹⁷ Jean Piaget (1896/1980) foi um biólogo e psicólogo suíço, que criou a Epistemologia Genética, teoria do conhecimento com base no estudo da gênese psicológica do pensamento humano.

to de uma teoria para validar as ações que envolvem o processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, a SD é uma proposta que valoriza a construção do conhecimento, e propõem atividades em que o aluno precisa lançar mão dos esquemas mentais que já possui para avançar em seu conhecimento.

Recentemente muito se tem falado sobre o emprego de SD como recurso para o processo de ensino e da aprendizagem, porém percebemos, com relação ao seu conceito, alguns equívocos. Algumas pessoas pensam em SD apenas como uma simples seqüenciação de atividades, muitas vezes desconexas, longas, sem preocupação com o desenvolvimento de habilidades por parte dos alunos.

Segundo nos esclarece Zabala (1998, p. 53) a SD “é determinada pela série ordenada e articulada de atividades que formam as unidades didáticas”. Ressaltamos que essas atividades devem seguir uma ordem cada vez maior de complexidade e fazer com que o professor esteja atento aos desafios propostos em cada uma das atividades que compõem a SD. Isso é importante porque faz do professor um observador do seu próprio trabalho.

A reflexão proposta, inicialmente, é que a atividade inicial de uma SD traga à tona conhecimentos prévios das pessoas envolvidas, que os conteúdos sejam apresentados de forma significativa e problematizadora, adequados ao nível de entendimento da turma e, ao mesmo tempo gerem um desafio para a aprendizagem, porque suas atividades provocam um conflito cognitivo.

Conforme Zabala (1998, p.79): “Estas seqüências serão mais ou menos complexas conforme o número de atividades envolvidas na aprendizagem de um conteúdo determinado, a duração da seqüência e o número de unidades didáticas das quais fazem parte as diferentes atividades” (ZABALA, 1998, p.79).

É nessa compreensão que os professores foram orientados para o trabalho com SD e suas atividades interligadas, que permitam uma progressão para o desenvolvimento das habilidades selecionadas atendendo a um rol de objetivos.

O GEPFOPEC e o estudo sobre SD

Os integrantes do GEPFOPEC reuniam-se uma vez por semana, e, conforme cronograma elaborado em conjunto estudavam e discutiam textos voltados para o ensino de Ciências, bem como às teorias de aprendizagem e suas abordagens metodológicas. Em um dos encontros foi proposta a leitura e discussão do artigo “Alfabetização científica no contexto das séries iniciais”, de Lorenzetti e Delizoicov (2001). O ponto forte do artigo é a definição da alfabetização científica como uma atividade vitalícia que é sistematizada na escola e, que pode ultrapassar esse espaço utilizando-se de diferentes mídias e linguagens.

Conforme os autores:

[...] Portanto, a alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade. A partir desta compreensão propomos a abordagem sistemática de um amplo leque de atividades, articulado com o planejamento escolar. O pressuposto é que a escola, dissociada do seu contexto, não dá conta de alfabetizar cientificamente. Permeando-a existe uma série de espaços e meios que podem auxiliar na complexa tarefa de possibilitar a compreensão do mundo. Garante-se, no entanto, a especificidade do trabalho educativo escolar na medida em que a atuação docente, mais que solicitada, é necessária para o planejamento e condução do que se propõem.

Dentre outras atividades possíveis de serem desenvolvidas destacamos as seguintes: o uso sistemático da literatura infantil, da música, do teatro e de vídeos educativos, reforçando a necessidade de que o professor pode, através de escolha apropriada, ir trabalhando os significados da conceituação científica veiculada pelos discursos contidos nestes meios de comunicação; explorar didaticamente artigos e demais seções da revista *Ciência hoje das Crianças*, articulando-os com aulas práticas; visitas a museus; zoológicos, indústrias, estações de tratamento de águas e demais órgãos públicos; organização e participação em saídas a campo e feiras de Ciências; uso do computador e da Internet no ambiente escolar (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 8-9).

Após as reflexões e discussões do grupo sobre o artigo, foram elaboradas SD tendo como ponto de partida a ideia proposta pelos autores, no sentido de explorar diferentes recursos. O grupo desenvolveu SD, coletivamente, utilizando um dos recursos citados no texto, quais sejam: literatura infantil, música e aula técnica. Como toda a produção em grupo, esse trabalho foi realizado em muitos encontros e as SD sofreram as intervenções de todos os participantes, sendo que em cada encontro retomavam-se os pontos discutidos e analisados anteriormente. Por fim, houve um momento em que o grupo pensou que as SD haviam chegado a bom termo, mas que ainda faltava o olhar de quem estava em sala de aula, na educação básica, no caso apenas o EF: o professor.

Por acreditar que a formação continuada docente deve permeiar o processo de ação e reflexão, decidimos apresentar as SD para os professores de Ciências dos AI, nas formações da SEMED, para as suas intervenções com base na realidade das suas turmas. Posteriormente, as SD foram desenvolvidas nas turmas dos professores que decidiram utilizar esse recurso.

Assim, o tema elegido para as turmas de 1º e 2º anos foi “Alimentação”, em que o elemento disparador foi a partir da música *Sopa* (PALAVRA CANTADA, 1996). Para as turmas de 3º ano, o tema proposto foi “O ciclo de vida das borboletas” inspirado no fascínio que este inseto desperta em uma das formadoras, e para o 4º ano “Queimadas urbanas e suas consequências para a saúde humana” em que a motivação foi a literatura infantil *Quem me dera*, da autora Ana Maria Machado (1997). Para turmas do 5º ano, optou-se por “Animais do cerrado e suas relações com o meio ambiente”, que foi escrito a partir de uma aula a campo realizada com os professores no Parque Estadual do Prosa.

O contexto de formação continuada dos professores de Ciências dos Ais do EF e a sua relação com SD

Durante os encontros de formação continuada de professores, proporcionados pela SEMED no decorrer de 2013, as formadoras estudavam com os professores conhecimentos e situações debatidas no GEPFOPEC sobre SD. Nas formações foram utilizadas diferentes estratégias tais como: a utilização de vídeos, músicas, leitura de textos e discussão em pequenos grupos, análise de capítulos de livros didáticos, socialização das conclusões dos grupos, bem como, sugestões de sites sobre o ensino de Ciências.

Dessa forma, foi planejada uma formação em março de 2013 em que uma das atividades foi analisar atividades de livros didáticos de Ciências, do 1º ao 5º ano adotados pela REME, pautados na proposta de SD desenvolvido pelo GEPFOPEC.

Na formação de maio de 2013, ocorreram estudos sobre os critérios que compõe a SD conforme orientações teóricas de Brousseau (2008) e Zabala (1998): tema; conteúdo; justificativa; objetivo (s); descrição de atividades didáticas sincronizadas e encadeadas

para alcance dos objetivos didáticos pedagógicos, com no mínimo quatro atividades, habilidades, metodologia de cada atividade (recursos didáticos utilizados), critérios de avaliação de cada atividade, análise a priori de cada atividade e conclusão.

De acordo com os critérios postulados por Brousseau (2008), disponibilizamos e analisamos cada um dos itens na discussão com os grupos de professores justificando a importância de cada aspecto dessa estrutura, e como um ponto se relaciona com os demais. Porque, para ser uma SD de fato, deve haver uma hierarquização das atividades selecionadas num sentido gradativo e contextualizado, levando em consideração o conteúdo, o objetivo pedagógico, as habilidades a serem desenvolvidas e a avaliação do processo.

Nessa ocasião, foi proposta a análise de duas SD de uma revista de educação muito conhecida entre os professores, e foi verificado se havia ou não os critérios postulados pelo autor estudado. Os professores (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) foram divididos em grupos de 1º ao 3º ano (que fazem parte do ciclo de alfabetização) e de 4º e 5º anos. Foram levadas SD que eram possíveis de utilizar de 1º ao 3º ano com o tema “Saúde bucal” (LOPES, 2012) e outra de 4º e 5º ano com o tema “A alimentação e o corpo humano” (LUVIZOTO, 2017).

Figura 2: Análise de Livro Didático/Sequência Didática



Fonte: Arquivo das autoras.

Após a análise comparativa, os professores concluíram que a SD de “Saúde Bucal” era prevista para todos os AI, e que isso não poderia ser assim, uma vez que deveria haver uma progressão a cada ano escolar; perceberam que à SD do 4º e 5º ano poderia ter o acréscimo de um vídeo que retratasse a função do sistema estudado e a sua relação com os demais sistemas do corpo humano; que a utilização de cartões não se fazia necessário; constataram que na SD não aparece o gênero que os estudantes terão que escrever; a avaliação proposta na SD precisa ser reestruturada e ainda, observaram que ambas as SD não continham todos os critérios que foram estudados.

No contexto da formação, destacamos uma das atividades formativas, em que foi desenvolvida uma aula a campo no Parque Estadual do Prosa, a título de convite, onde os professores vivenciaram uma das ações da SD, intitulada “Animais do cerrado e suas relações com o meio ambiente”, tema estudado na referida formação, ao qual denominamos de Trilha Ecológica. Essa formação atendeu aproximadamente 60 professores dos AI do EF da REME. A Trilha Ecológica tinha por objetivo a vivência por parte dos professores do real ambiente do Parque do Prosa¹⁸, para depois compará-lo com um jogo virtual chamado “Trilha” Ecológica do Parque do Prosa ((Vargas *et al.*, 2006), com o mesmo ambiente, porém em formato de jogo virtual.

¹⁸ O Parque Estadual do Prosa é um ambiente natural preservado, possui 135 hectares de Cerrado dentro do perímetro urbano de Campo Grande, mais precisamente localizado no Parque dos Poderes. Nele estão protegidas as nascentes do Córrego Joaquim Português e do Desbarrancado, que juntas dão origem ao Córrego Prosa dentro do parque.

Figura 3: Aula a campo no Parque Estadual do Prosa



Fonte: Arquivo das autoras.

Posteriormente a aula a campo, essa mesma SD foi levada à formação de professores da REME, para todos os professores, inclusive os que não participaram da Trilha Ecológica no Parque do Prosa, o que rendeu uma boa discussão, haja vista que nem todos participaram do evento o que favoreceu a troca de experiências e de informações acerca do que foi discutido no dia. Vários grupos de professores analisaram esse material e acrescentaram as suas contribuições. Assim, foram duas formações diferentes: uma vivência na Trilha Ecológica em que foram atendidos 60 (sessenta) professores e a outra em sala de formação atendendo um número maior de professores.

No encontro de setembro de 2013 fizemos a apresentação das SD, elaboradas pelo grupo de formadoras, como um recurso didático possível de se desenvolver nas salas de aula para o ensino e a aprendizagem de conteúdos de Ciências. Nessa formação uma das atividades era

Nesse ambiente é possível encontrar a flora do cerrado e diversos animais como os mamíferos: quatis, pacas, cutias, morcegos e macacos, alguns anfíbios, répteis e diversos peixes, aves e insetos.

ler e analisar as SD em grupo para as devidas adequações para sua turma, observando os critérios já estudados. E ainda, foi solicitado que os professores escolhessem uma delas para desenvolver em uma turma escolhida por eles. Os professores trouxeram *notebooks* e as adaptações foram feitas durante a formação para agilizar a aplicabilidade da SD em sala.

Figura 4: Reorganizando as Sequências Didáticas



Fonte: Arquivo das autoras.

Durante o período em que ocorreram as formações (março a novembro) sempre que as formadoras iam até às escolas era possível verificar junto à coordenação o trabalho desenvolvido na escola em relação aos temas estudados nas formações de Ciências, se conseguiram implementar as SD a partir das orientações recebidas e vivenciadas. De fato, foram acompanhados seis professores, mais especificamente, ao longo do ano e que ao final do mesmo foram convidados para relatarem as suas práticas no I *Workshop* dos Professores de Ciências de 1º ao 5º ano da Rede Municipal de Ensino, evento este que concluía os trabalhos de formação do ano de 2013.

Outra atividade, que entendemos ser de grande relevância no trabalho de formação desenvolvido com os professores da REME,

em parceria com o GEPFOPEC, no mesmo período, foi a efetivação de uma SD no Laboratório de Botânica da UFMS, que teve como título “Conhecendo as Plantas Fanerógamas”.

Figura 5: Conhecendo as plantas Fanerógamas



Fonte: Arquivo das autoras.

Dessa vez, foram atendidos por volta de 50 professores dos AI do EF da REME, também a título de convite, e essa formação instrumentalizou-os para abordarem conteúdos de Botânica com as crianças de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Para encerrar o trabalho de formação de professores da REME, no ano de 2013, a SEMED promoveu o “I Workshop dos Professores de Ciências de 1º ao 5º ano da Rede Municipal de Ensino – REME”, em que participaram professores de Ciências de 1º ao 5º ano, representantes da equipe pedagógica das escolas, demais formadores da SEMED, e integrantes do GEPFOPEC.

Nessa ocasião, a coordenadora do GEPFOPEC, a professora Dra. Vera de Mattos Machado proferiu uma palestra com o tema “O

trabalho com Sequência Didática nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, com abordagem dos conceitos fundamentais do trabalho a partir de Sequências Didáticas elaboradas e desenvolvidas durante o ano de 2013 fortalecendo a parceria entre a SEMED e a UFMS.

Posteriormente, ocorreram os relatos de experiência de seis professores de Ciências que utilizaram Sequências Didáticas como recurso didático em suas salas de aula. É importante assinalar, que alguns desses professores adequaram as propostas das SD apresentadas pelas formadoras da SEMED, outros as desenvolveram na íntegra, entretanto o mais interessante é que elas relataram as práticas que foram, de fato, desenvolvidas junto aos seus alunos.

Uma das dificuldades encontradas no desenvolvimento desse tipo de formação relaciona-se com a rotatividade desses profissionais (professores) nas escolas, fator que muitas vezes provocou lentidão dos avanços no processo de formação.

Desenvolvimento das Sequências Didáticas com alunos da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande/MS - REME

As SD que foram desenvolvidas pelos professores dos AI do EF da REME em uma de suas turmas, executadas na íntegra ou adaptadas conforme sua realidade estão descritas a seguir:

1.Sequência Didática: “Alimentação saudável” - 1º e 2º ANOS DO EF

Tema: Alimentação

Conteúdo: Alimentos saudáveis e não-saudáveis; Alimentação balanceada.

Justificativa: Ter uma alimentação equilibrada é um dos pi-

lares de uma vida saudável, por isso, desde os anos iniciais, os alunos precisam refletir sobre essa temática.

Objetivo: compreender a importância de uma alimentação saudável.

Metodologia: Por meio da brincadeira cantada observar quando as palavras faladas pela professora se referiam aos nomes de alimentos ou não.

Na atividade de escrever nas fichas os seus alimentos preferidos, os alunos foram separando as mesmas em dois grupos: saudáveis e não-saudáveis. Em seguida, os estudantes colocaram as suas fichas já separadas nos alimentos saudáveis e não-saudáveis no cartaz de pregas.

Posteriormente participaram de um debate em equipes de forma que “desvende verdades e mentiras sobre a sua alimentação”. Essa atividade consistia em levantar as plaquinhas respondendo às perguntas realizadas de acordo com o texto informativo.

Por fim, a última atividade foi um piquenique no pátio da escola servindo alimentos saudáveis. Além de todas as atividades das crianças ambas as professoras gravaram depoimentos de seus alunos sobre o desenvolvimento da SD.

1.1 Análise da Sequência Didática desenvolvida pelas professoras:

Para quem já trabalhou com projetos, não tem muita dificuldade em se trabalhar com a SD, embora ambos tenham características diferentes como o tempo de duração menor como este último que vai direto ao foco do conteúdo.

Aproveitou-se o que foi sugerido na SD apresentada na formação de professores e de maneira geral conseguimos concretizar

os objetivos, pois se observa que no término da SD as crianças ainda mantiveram atitudes e comportamentos tais como tentar manter uma alimentação saudável com os lanches que trazem para a escola, e isso influenciou até os pais.

Alguns alunos relataram que pediram a seus pais que comprassem lanches mais saudáveis após estudarem a SD. E ainda, tivemos relatos de alguns pais de alunos de ambas as turmas que começaram a prestar mais atenção na alimentação dos seus filhos após o relato das crianças em casa sobre alimentação saudável. Sem contar que muitas crianças nunca tinham feito um piquenique e isso foi muito bom.

2.Sequência Didática: “O ciclo de vida das borboletas”¹⁹ – 3º anos

Tema: O ciclo de vida das borboletas

Conteúdos: A metamorfose da borboleta

Justificativa: Sabemos que, não é de hoje que as borboletas exercem um fascínio tanto nas crianças quanto nos adultos por ser um inseto colorido e bonito. Devido a todo este encantamento pelas borboletas a presente intenção em desenvolver esta sequência didática com a sucessão de atividades de forma interdisciplinar, para aprofundar o conhecimento sobre a curta trajetória das borboletas e todo o seu processo de transformação, bem como, as mudanças que ocorrem em cada uma delas, entre outras curiosidades em situações desafiadoras e reflexivas. Por tudo isto, cabe ao professor estabelecer relações entre os conhecimentos do cotidiano trazidos de casa pelos alunos, com os conhecimentos científicos que a escola irá sistematizar, a partir de questões problematizadoras em momentos de descobertas significativas e

¹⁹ Desenvolvimento da Sequência Didática na íntegra: professora Ângela Cristina Dias Leal, na escola municipal Professor Licurgo de Oliveira Bastos.

prazerosas. Neste sentido, os alunos terão maiores oportunidades de conhecer o ciclo de vida das borboletas, ao passo de desenvolver atitudes científicas como: observar, questionar, argumentar, comparar entre tantas outras habilidades básicas, inerentes à alfabetização científica.

Objetivo: estudar e ampliar os conhecimentos acerca do ciclo de vida das borboletas, ou seja, o processo da metamorfose, como se alimentam, onde podem ser encontradas e quanto tempo vivem.

Metodologia: A primeira atividade foi andar pela escola para procurar borboletas, casulos e/ou folhas mordidas por lagartas. Em seguida apresentar a história em data show *Romeu e Julieta* da autora Ruth Rocha (ROCHA, 2005). Perguntar se conhecem outra história e/ou música que fale sobre as borboletas? Organizar os quartetos para sorteio das seguintes questões.

O que é uma borboleta?

Como nascem as borboletas?

Quais são os alimentos das borboletas?

Onde vivem as borboletas?

Quanto tempo vivem as borboletas?

Cada grupo apresentou a questão recebida e o consenso de todo o grupo, enquanto a professora esteve à frente do quadro como escriba registrando no sulfiteiro, os conhecimentos iniciais da turma. Em seguida registrou-se num painel coletivo, onde o professor organizou o que “Queremos saber”.

Na segunda aula, na sala de informática, retomar o tema de estudo da turma, pesquisar as questões do painel “Queremos saber”. Nessa aula será estudada a anatomia das borboletas para aprender-

mos a reconhecê-las; concluir na roda de conversa apresentando o vídeo com a música *As Borboletas*, de autoria de Vinicius de Moraes (MORAES, 1970, p. 50), na voz de Adriana Partimpim, no telão da sala. Em seguida, a pesquisa será encaminhada à produção de texto na “Ficha Técnica” em duplas. O trabalho será concluído com a socialização dos textos produzidos, por meio da exposição oral.

A atividade de número três foi retomar com os alunos a próxima etapa da sequência didática recorrendo ao painel coletivo “Queremos saber”. Apresentar o vídeo da TV Cultura – “A metamorfose da borboleta” do Programa Cocoricó (COCORICÓ, 1996).

O que vocês ouviram sobre a borboleta?

Quem põe os ovos?

O que acontece com os ovos?

E o que acontece com a lagarta depois que nasce?

O que é pupa?

O que acontece quando a borboleta nasce?

E o que é metamorfose?

Ouvir atentamente o que as crianças entenderam e o que não entenderam para ajudá-las na construção de sentido. Apresentar um documentário científico que também trata sobre a metamorfose das borboletas. Retomar com as crianças as questões feitas a elas anteriormente, para sintetizar todas as informações e propor uma história em quadrinhos sobre as etapas de transformação das borboletas a ser escrita em duplas.

Na sequência, a quarta atividade foi uma roda de conversa sobre a sequência didática, com levantamento dos conhecimentos adquiridos nas últimas aulas. Enfatizar com os alunos a próxima etapa de pesquisa do painel “Queremos saber” e fazer as seguintes perguntas As borbole-

tas se alimentam? O que as borboletas comem? Realizar a leitura coletiva do texto: *Borboletas Urbanas* (CIÊNCIA..., 1994), para a realização desta leitura as duplas terão a cópia do texto. Após a leitura, retomar e comentar as questões acima, de acordo com as informações apresentadas no texto. Apresentar o documentário de Susan Fleming (O MUNDO..., 2000) *O mundo secreto dos jardins – 26 - Borboletas*. Após o documentário agrupar os alunos em duplas para produzir dois textos “Você Sabia”? Os alunos serão orientados a escrever os textos sobre os hábitos alimentares das borboletas com as informações adquiridas por meio da leitura do texto e do vídeo. Socializar oralmente os textos produzidos.

A quinta aula, na sala de informática, retomar o painel coletivo “Queremos Saber” e apresentar as últimas etapas de pesquisa da sequência didática. Onde e quanto tempo vivem as borboletas? Apresentar o vídeo sobre um borboletário. Pesquisar no site determinado pela professora o habitat e o tempo de vida das borboletas para a elaboração de um texto do gênero relato científico e, em seguida a socialização dos textos no grande grupo.

Na sexta atividade os alunos deverão ser acomodados no laboratório de ciências e fazer alguns combinados para assistir à palestra. Os alunos deverão registrar no caderno, em duplas, perguntas para serem feitas à bióloga Lucimar de Oliveira Mudo Capelari. Finalizar a aula com a elaboração do painel coletivo “Já Sabemos”.

Confecção de dois panfletos por grupo, contendo as questões pesquisadas ao longo do estudo da sequência didática. Entrega dos panfletos produzidos pelos alunos na escola e fixar o painel “Já Sabemos”. Montagem de um “Almanaque Coletivo”, elaborado pelo grupo.

2.1 - Análise da Sequência Didática desenvolvida pela professora

Como já trabalhamos com projetos não foi difícil transpor esse conhecimento para a SD. Aproveitamos na íntegra o que foi

proposto na formação de professores e o maior ganho que nós detectamos foi, realmente, atingir o conhecimento científico das crianças com esse tema, que é muito interessante e chamou mesmo a atenção dos alunos.

Outro aspecto a ser comentado foi o envolvimento de outros professores, pois como a SD foi aplicada nas sete turmas de 3º ano em que leciono, movimentou bem a escola como um todo, sendo que extrapolaram os objetivos colocados porque as crianças adquiriram a linguagem científica correta, leram todos os textos propostos e produziram o que lhes foi solicitado.

3.Sequência Didática: “Queimadas urbanas e suas consequências para a saúde humana”²⁰ – 4º ano.

Tema: Queimadas urbanas e suas consequências para a saúde humana.

Conteúdo: Poluição do ambiente: solo e ar; saúde pública; prevenção às doenças respiratórias.

Justificativa: Durante o ano, é muito comum pessoas fazerem queimadas urbanas como forma de limpar terrenos, especialmente os terrenos baldios. Soma-se a isso, o fato de que em nosso município temos duas estações bem definidas, quente e úmida no verão e seca no inverno. A estiagem que acontece no inverno associado com a fumaça e fuligem das queimadas urbanas traz como consequência vários problemas, entre eles doenças respiratórias em pessoas do entorno desse terreno.

Objetivo: reconhecer a queimada como uma interferência do ser humano no ambiente.

²⁰ Adaptação e desenvolvimento da Sequência Didática: professora Maurilza Vieira de Jesus da Silva, na Escola Municipal Professora Maria Lúcia Passarelli.

Conteúdos: Poluição do ambiente: solo e ar; Saúde pública - Prevenção às doenças respiratórias.

Duração: 10 aulas (05 semanas).

Metodologia: O primeiro momento foi destinado em apresentar o tema a ser trabalhado. Para isso a professora conversou com os alunos a respeito do texto que iriam ler. Em seguida, fizeram a leitura do livro *Quem me dera*, Ana Maria Machado, Editora Ática, 1997. Após a leitura a professora instigou: Quando a Vera fala para o seu amigo que não pode brincar no quintal baldio. O que ela quis dizer? Vocês sabem o que é um quintal baldio? No bairro tem quintal baldio? Em dupla os alunos escreveram como são limpos esses terrenos baldios. Após a escrita o grupo apresentou para os demais e colaram em um cartaz. O cartaz ficou na sala para ser retomado conforme o conhecimento que eles forem adquirindo.

No segundo momento, denominado aprendendo mais sobre o tema, a professora conversou com os alunos sobre as respostas que eles registraram no cartaz sobre limpeza dos terrenos baldios. Posteriormente assistiram a um vídeo sobre queimadas em terreno baldio. Os alunos foram orientados sobre a atividade de produção de textos diversificados. Cada grupo teve um texto para fazer a leitura para destacar as informações mais relevantes. Essas informações foram registradas no caderno e repassadas aos outros grupos. Em seguida foi realizada a socialização dos grupos.

No terceiro momento foi realizada a leitura e a produção de textos. A professora conversou com os alunos, sobre as respostas que eles registraram no cartaz a respeito da limpeza dos terrenos baldios. Após a leitura e discussões no grupo, a professora retomou o cartaz inicial para comparar as respostas. Ela também conversou com os alunos sobre os pontos relevantes do texto que eles registraram no caderno, sempre retomando o cartaz e ouvindo as crianças.

Em seguida apresentou as fotos de queimadas e fez a leitura de uma reportagem sobre incêndios que se multiplicam com estiagem e tempo seco (Jornal Correio do Estado, ago/2013). Depois foi feita a leitura da reportagem do incêndio que aconteceu no “lixão” - local próximo da escola. E por último foi elaborada uma produção coletiva de história em quadrinhos.

No quarto momento foi realizada a aula de campo. Para sair da escola com os estudantes a professora fez a roda de conversa com os alunos sobre a aula a campo e seus combinados. Entregou o roteiro da entrevista que foi lido por todos. Saíram para fazer o levantamento de dados. Em duplas, entrevistaram alguns moradores que eram vizinhos de terrenos baldios.

No quinto momento, após a aula a campo, foram realizadas as atividades de roda de conversa com os alunos sobre a aula a campo, a leitura da pesquisa executada, o levantamento dos dados da pesquisa, a produção textual com base no levantamento dos dados coletados, e por fim, a exposição do texto.

Avaliando essa SD a professora, juntamente com seus alunos, apontou pontos positivos e negativos do desenvolvimento desse trabalho.

3.1 - Análise da Sequência Didática desenvolvida pela professora

Realizar o trabalho com a sequência didática nos trouxe experiências novas na maneira de caminhar, pois as atividades aqui realizadas oportunizaram aos alunos um contexto amplo sobre o assunto trabalhado. Eles conseguiram fazer colocações aos colegas, no início, sobre o que eles já sabiam a respeito do assunto em questão. Os assuntos ficaram expostos na sala para que, com o decorrer dos trabalhos, pudéssemos estar comparando se realmente nós tínhamos um conhecimento correto so-

bre o assunto, e só precisávamos complementar, ou nosso conhecimento estava fora da realidade. Ou seja, de uma forma ou da outra conseguimos confrontar os conhecimentos e chegar ao aprendizado com êxito.

4-Sequência Didática: “Animais do cerrado e suas relações com o meio ambiente²¹ – 5º ano.

Tema: Animais do cerrado e suas relações com o meio ambiente.

Conteúdo: bioma do Cerrado, ecossistema.

Justificativa: Sabemos que a aprendizagem se consolida a partir do contato do aluno com a realidade (ambiente e pessoas) e que o meio ambiente faz parte da área de conhecimento do professor, por isso faz-se necessário “ações educativas que visem a mobilizar, sensibilizar e orientar a formação humana” (CAMPO GRANDE, 2008b, p. 154). Nesta perspectiva, nada melhor que aproveitar um espaço urbano pouco conhecido como o Parque Prosa, provido de recursos naturais que levem os alunos a valorizar a fauna e a flora local, “utilizando desses conhecimentos para a compreensão das questões ambientais relacionadas diretamente ao bem estar do ser humano (...) para agir de forma crítica e consciente frente às questões emergentes da contemporaneidade” (CAMPO GRANDE, 2008a, p. 164). A utilização de duas estratégias (aula de campo e jogo virtual) desperta interesse nos estudantes o que pode gerar aprendizagens significativas para toda a vida.

Objetivo: conhecer os animais do bioma cerrado e suas relações com o ambiente.

Metodologia: Foi seguido o modelo de Sequência Didática apresentado na formação, com algumas alterações/adaptações. Pri-

²¹ Adaptação e desenvolvimento da Sequência Didática: professora Maurilza Vieira de Jesus da Silva, na escola municipal Professora Maria Lúcia Passarelli, conforme depoimento da professora.

meiro, foi realizado um breve levantamento do que são biomas do cerrado. Para isso, assistimos e selecionamos vídeos que proporcionassem melhor entendimento aos alunos sobre o tema em estudo: Cerrado (SILVA, 2012). Acreditamos que o vídeo selecionado possui uma linguagem apropriada para o entendimento do aluno.

Todos os alunos, após o vídeo, obtiveram contados com um texto informativo para ler e destacar as informações relevantes. Em seguida, discutimos sobre a fauna e a flora do Cerrado.

Nessa aula, aproveitamos a fala do professor Marcelo, do vídeo, que discorreu sobre a flora, e aprofundamos mais sobre o assunto e incluímos a fauna.

Em grupo, os alunos registraram cinco nomes dos animais do Cerrado. Depois assistiram a um vídeo da plataforma *Youtube – Terra da gente/animais do cerrado* (2011). Desse modo, comparamos os animais que eles escreveram com os que apareceram no vídeo. E comentamos sobre eles. Discutimos sobre suas características, locomoção, quais poderiam ser vertebrados e invertebrados. Utilizamos, então, pesquisas nas revistas de ciências, internet, textos informativos, entre outros.

Em seguida, as crianças fizeram pesquisa dos animais do Cerrado na internet, registrando no caderno. Depois, fizeram um desenho e registraram as características dos animais do Cerrado para apresentar na feira de ciências da escola. Posteriormente, para entenderem melhor o assunto estudado, foi planejado uma aula a campo no Parque Estadual do Prosa, com o objetivo de aprimorar o conhecimento já adquirido. Nessa aula, os alunos também fizeram registros no caderno.

Após a aula a campo, os alunos em grupos desenvolveram um texto anotando os pontos interessantes e suas descobertas sobre o assunto.

O grupo escolheu o seu representante para a apresentação do trabalho. A professora anotou os pontos relevantes para fazer o fecha-

mento do conteúdo. Sem se esquecer de ouvir dos alunos os pontos positivos e negativos desse trabalho. É ainda, o material produzido foi apresentação na feira cultural da escola.

4.1- Análise da Sequência Didática desenvolvida pela professora

Trabalhar com essa sequência didática: “Animais do cerrado e suas relações com o meio ambiente” proporcionou uma nova maneira de caminhar, pois trouxe uma experiência nova. A aula a campo, possibilitada aos alunos, foi de suma importância para aprimorar melhor o conhecimento já adquirido nas leituras.

Essa metodologia de trabalho possui grande eficácia no processo ensino-aprendizagem, trazendo aspectos mais amplos de identificação ou compreensão do conteúdo estudado. É notável a diferença no aprendizado, os alunos demonstram mais interesse ao desenvolver o conteúdo. Eles leem, pesquisam, visualizam, registram, comparam e chegam às suas conclusões. E nós, mediadores do conhecimento, nos apropriamos dessas bagagens e acrescentamos, e ainda, finalizamos nosso trabalho com êxito.

De forma geral, os professores gostaram das formações com desenvolvimento de Sequências Didáticas (SD). Na SD sobre “Alimentação Saudável” gostaram das fichas de avaliação propostas. Entretanto, houve muitas discussões no que se refere a duração das SD, pois os professores argumentavam que elas eram extensas (“não dá para parar o conteúdo”, “isso levaria muito tempo”), e quanto a esse aspecto a adaptação que fizeram, foi a de reduzir as atividades propostas com a alegação de que não condiziam à realidade dos alunos ou da escola (“algumas atividades estavam fora da realidade”).

Outro aspecto interessante para expor é sobre a estrutura das SD, pois alguns professores pontuaram que “se já fazem o plano de

aula essa estrutura seria mais uma coisa para fazer comprometendo ainda mais o pouco tempo que se tem”. No tópico Análise a priori, alguns professores, talvez por não compreenderem a importância desse elemento na garantia de efetivação das SD, alegaram que não havia a necessidade de registrar, uma vez que na prática do dia a dia acabam prevendo isso “de cabeça”, pois já se tem muito tempo de docência.

Outro fator que deu muita discussão foi a flexibilização das SD para os alunos deficientes de forma que todos os estudantes pudessem participar. Eles argumentam a presença de alunos com diferentes deficiências em suas turmas, e que se fosse para adaptar para cada uma delas seria muito complicado.

A proposição de ter na SD uma avaliação para cada atividade foi um tópico muito discutido, pois muitos justificaram que era desnecessário. Isso nos revela uma visão de avaliação como fim contrariando a visão de avaliação em processo tão presente em autores como Luckesi (1998), Hoffman (2001) e outros.

Alguns argumentaram a dificuldade com cópias (livros, imagens e atividades), com a internet e, ainda, com a saída dos alunos das escolas para fazer aula a campo, porque a SEMED não oferece o transporte e a escola não tem condições de alugar um ônibus. No que diz respeito a sair nos arredores da escola disseram que suas turmas são numerosas o que acaba dificultando esse tipo de atividade.

No que se refere às cópias de livros, imagens e atividades o GEPFOPEC teve essa preocupação no momento da elaboração das SD, e, por isso cada dupla que produziu as SD fez um arquivo completo com todas as atividades que seriam propostas, bem como, os livros digitalizados e textos de apoio, como citado nos anexos de cada SD, incluindo os vídeos sugeridos. Cumpre esclarecer que reforçamos isso no texto da SD indicando que os professores poderiam substituir,

complementar e adaptar as atividades, vídeos e textos por outros que favorecessem os mesmos conhecimentos, discussões e argumentações.

Uma minoria sinalizou que não tem tempo disponível para ir atrás de parcerias, tal como foi sugerido em algumas das SD, como nutricionista, biólogo e demais profissionais, sugeridos para complementar o estudo dos conteúdos em questão.

Essas contribuições foram expostas oralmente pelos grupos e em seguida eles apresentaram suas ideias para adaptação das SD. As alterações foram, por eles realizadas, no decorrer dessa formação no computador e saíram da formação com todas as modificações para que as SD fossem desenvolvidas em uma das turmas em que lecionam, sendo que os materiais de cada grupo foram recolhidos pelos formadores para estudo posterior.

No que concerne a SD “Animais do Cerrado e suas relações com o meio ambiente”, é importante comentar que inicialmente o objetivo foi promover uma associação de ideias entre o ambiente real (Parque Estadual do Prosa) percebido pelas crianças e o ambiente virtual do jogo interativo ofertado aos professores em DVD no dia da formação. Ficou evidente no relato da professora que desenvolveu esta SD, e posteriormente foi comprovado pelas formadoras que a mídia entregue aos professores no dia da formação, não abriu, e isso impossibilitou que fosse cumprido o objetivo estabelecido como principal. Mesmo que as formadoras tivessem testado, a mídia deu problema. Aqui constatamos que as tecnologias de comunicação e informação são extremamente relevantes quando se planeja uma atividade desse porte e contamos com a tecnologia. E, ainda, como esse aparato (ou a falta dele) pode comprometer as formações propostas aos professores.

Tivemos professores que decidiram, em suas escolas, desenvolver SD com todas as turmas em que leciona e tiveram o apoio da supervisão escolar e da coordenação pedagógica, tão importante

para o sucesso desse processo. E isso foi muito produtivo, pois são os mesmos anos e com ritmos diferentes de aprendizagem, que possibilitaram às formadoras um olhar mais detalhado de como as SD foram desenvolvidas em cada turma e de como os estudantes participaram em cada atividade proposta. Também tivemos relatos de professores que não obtiveram apoio de sua equipe pedagógica e, que por isso, não puderam realizar o trabalho da forma como eles gostariam.

Considerações Finais

Essa experiência foi muito produtiva do ponto de vista da formação continuada de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, para o ensino de Ciências, porque foi necessário mais estudo para dar suporte teórico às discussões promovidas pelas formações, bem como, para dirimir as possíveis dúvidas dos grupos. Também, do ponto de vista do grupo de professores, com o qual trabalhamos, constatamos o quanto esse exercício esclareceu a questão para muitos que se fizeram presentes no decorrer dos estudos.

O que torna a formação de professores, a partir do trabalho com Sequência Didática, interessante para ser relatada é o fato de esse processo ter se dado aliando a teoria e à prática, constituindo-se em práxis, primeiramente entre as formadoras e em seguida exercitando com os professores, e estes com os alunos como foi indicado anteriormente.

Além disso, o fato de ter sido uma formação em grupo incentiva os professores para que façam o mesmo com os seus alunos, e comprova que isso é possível, e ainda, aponta que todos nós estamos procurando caminhos para propiciar a construção de conhecimentos científicos às crianças a nós confiadas.

Essa experiência mostra o quanto as formações podem contribuir com aulas mais diversificadas, revestidas por uma teoria. Com

a SD o professor fica independente, elabora e organiza seu próprio material com maior autonomia e qualidade, diversificando as atividades numa progressão.

Cabe, aqui, registrar que a forma com que as SD foram compreendidas e trabalhadas, a partir de gêneros textuais diversificados sob a mesma temática, embora com assuntos diferentes, permitiu o “diálogo” entre os textos - a intertextualidade. Essa estratégia enriqueceu a metodologia utilizada em cada uma das SD, ao tempo que contribuiu para a aprendizagem dos alunos.

Mesmo tendo passado mais de cinco anos desde essa formação de professores, entendemos que seus aportes teóricos e resultados merecem ser socializados com outros profissionais da educação e do ensino de Ciências. Isto porque, conferimos a importância do professor produzir, viver e analisar sua práxis, por meio do trabalho com Sequências Didáticas.

Referências

ANIMAIS DO CERRADO. Terra da Gente. **Plataforma Digital Youtube**. Produção: Josias Francisco. Imagens: Rodrigo Sargaço. Edição: Eduardo Paranhos, Valdemar Sabinelli, Lizzy Martins. São Carlos, UFSCAR, Programa Terra da Gente. 1 vídeo (9min. 21seg.). 2011. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6Xjj1YaUlsk>. Acesso em 24 ago. 2020.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.738, de 16 de julho de 2008**. Regulamenta a alínea “e” do inciso III do caput do art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias; para instituir o piso salarial profissional nacional para os profissionais do magistério público da educação básica. Brasília, DF: Presidência da República, [2008]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11738.htm. Acesso em: 29 ago. 2020.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008. 128 p.

CAMPO GRANDE. **Referencial Curricular da Rede Municipal de Ensino**. Campo Grande, MS: Secretaria Municipal de Educação (SEMED), v.1, 2008a.

CAMPO GRANDE. **Referencial Curricular da Rede Municipal de Ensino**. Campo Grande, MS: Secretaria Municipal de Educação (SEMED), v.4, 2008b.

CIÊNCIA Hoje das Crianças. Volume 42: Borboletas urbanas. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Rio de Janeiro. Out. 1994.

CHEVALLARD, Yves. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. **Recherches en Didac-**

tique des Mathématiques, Grenoble v. 19, n. 2, p. 221-266. 1999. Disponível em: <https://revue-rdm.com/1999/1-analyse-des-pratiques/> Acesso em 30 ago. 2020.

COCORICÓ - A metamorfose da borboleta. Produção TV Cultura e Fundação Padre Anchieta. São Paulo, 1996. 1 videoclipe (3min. 45seg.). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=R4vXAUUPuoc>. Acesso em 26 ago. 2020.

FERRACIOLI, Laércio. Aprendizagem, desenvolvimento e conhecimento na obra de Jean Piaget: uma análise do processo de ensino-aprendizagem em Ciências. **Revista Brasileira de estudos pedagógicos**, Brasília, v 80, n. 194, p. 5-18, 1999. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1252/991>. Acesso em: 29 ago. 2020.

HOFFMAN, Jussara. **Avaliar para promover: As setas do caminho**. Porto Alegre: Mediação, 2001.

LOPES. Thiago Tassinari, Sequência didática Saúde bucal 1º ano. **Ciências para professores**. Sangari Brasil, São Paulo. 20 maio 2012. Disponível em: <http://cienciasunimontes.blogspot.com/2012/05/sequencia-didatica-saude-bucal.html>. Acesso em 24 ago. 2020.

LORENZETI, Leonir. DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 3. n. 1, p. 45-61, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172001000100045&lng=pt&tlng=pt Acesso em: 29 ago. 2020.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar. Estudos e proposições**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 1998.

LUVIZOTO, Carolina. A alimentação e o corpo humano. **Nova Escola**, Instituto Sangari, São Paulo. 02 setembro 2017. Dis-

ponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/5469/a-alimentacao-e-o-corpo-humano>. Acesso em: 24 ago. 2020.

MACHADO, Ana Maria. **Quem me dera**. São Paulo: Editora Ática, 1997.

MORAES, Vinícius. As borboletas. **A arca de Noé**. Rio de Janeiro: Sabiá, 1970. Disponível em: <http://www.viniciusdemoraes.com.br/pt-br/poesia/poesias-avulsas/borboletas>. Acesso em: 18 jun. 2020.

O MUNDO secreto dos jardins – 26 - Borboletas. Direção e Produção: Susan Fleming. Codireção e edição: David New. Secret World of Gardens Productions, 2000. 1 vídeo (22 min. 18seg.). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=B9HJL0Ms_MQ. Acesso em: 18 jun. 2020.

PALAVRA CANTADA. **Sopa**. São Paulo: Palavra Cantada Oficial, 1996. CD Canções de Brincar. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KYS47ZFZyBg>. Acesso em: 18 jun 2020.

ROCHA, Ruth. **Romeu e Julieta**. São Paulo: Ática, 2005.

SILVA, Marcelo da. **Aula Cerrado**. 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MZ2dQ5fq1Cg>. Acesso em: 18 jun. 2020.

VARGAS, Icléia Albuquerque de. *et al.* **Educação Ambiental: gotas de saber: reflexão e prática**. Campo Grande: Editora Oeste, 2006.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZEICHNER. Kenneth. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 103, p. 535-554, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v29n103/12.pdf>. Acesso em: 29 ago.2020.

CAPÍTULO 3

3 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Cristiane Miranda Magalhães Gondin

Michelle Bittar Nobre

Alessandra Ferreira Beker Daher

Kely Adriane Brandão Pereira

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea vive um cenário de constantes mudanças científicas e tecnológicas. Além disso, enfrenta a desestabilização política, econômica, socioambientais que atingem os mais variados grupos sociais, o que requer mudanças rápidas e contínuas nos hábitos da população, e que nem sempre, as respostas a essas mudanças, acompanham a rapidez dessas transformações.

Diante desse contexto, é necessário repensar sobre o papel da educação e, especificamente, a atuação do professor na escola, seu compromisso político, social e técnico enquanto profissional da educação. Nesse sentido, Freire (1996, p. 52) destaca que “saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Desse modo, com relação a formação crítica do cidadão, torna-se importante proporcionar uma sólida formação científica, que pode se dar por meio da alfabetização científica, definida como um “conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”. (CHASSOT, 2000, p. 19), conforme pressupostos contidos na Conferência Mundial sobre Ciência para o Século XXI, ocorrida em Budapeste, em 1999, há duas décadas. (BRA-

SIL, 1999; CACHAPUZ *et al.*, 2011). Isso denota a importância da educação científica, cujo espaço principal para atuação tem sido a escola.

Além disso, é no contexto escolar que podemos verificar os reflexos de todas as ações e transformações da sociedade, pois ali se encontram entrelaçados os mais variados interesses sociais, culturais, políticos, econômicos, dentre outros. A partir desses interesses é que surgem as demandas educacionais, que perpassam todos os segmentos da escola, como por exemplo, revisão do currículo, como por exemplo a normatização da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)²², mudanças na gestão escolar, dinamização e atualização na formação de professores, elaboração de novo projeto político pedagógico, que priorize as necessidades da escola, interesses e perspectivas da demanda da sociedade no contexto educacional.

Com isso, a atuação do professor pode ser considerada como uma ação social transformadora conforme FREIRE (2017) que auxilia o estudante na construção do conhecimento. Portanto, consideramos importante fomentar discussões junto aos professores a respeito de questões que afetam a sociedade como um todo, e se refletem na escola. Este seria um meio possível de instrumentalizar os professores, e, por conseguinte os estudantes, sobre as questões históricas e socioambientais da contemporaneidade.

Visto isto, esta pesquisa objetivou discutir o segmento formação de professores de Ciências, com foco na formação continuada,

²² A Base Nacional Comum Curricular é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), a Base deve os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil. (BRASIL,2015).

em uma perspectiva reflexiva, a partir da construção de Sequências Didáticas (SD), elaboradas por professores de Ciências dos anos finais do ensino fundamental, da Rede Municipal de Ensino (REME) de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (MS).

A opção pela perspectiva reflexiva deve-se ao fato de ser uma abordagem consensual entre pesquisadores que discutem sobre a formação docente (ALARCÃO, 2011; IMBERNÓN, 2011; NÓVOA, 1995; PIMENTA; GHEDIN, 2005; SCHÖN, 1997; TARDIF, 2014; ZEICHNER, 1993, 2008;), que permite o crescimento pessoal e intelectual do professor, e, ainda, por se coadunar com a forma de pensar das pesquisadoras envolvidas nesta pesquisa.

Com isso, entende-se que para proporcionar a formação continuada de professores, torna-se necessário propiciar a eles o exercício da reflexão sobre sua prática pedagógica, pois acreditamos que é por meio da reflexão que os professores podem rever ou reelaborar suas ações didático-pedagógicas.

Nessa direção, Imbernón (2011) apresenta algumas ideias importantes que devem ser pensadas quando se discute a formação continuada do professor direcionada à reflexividade, como:

- [1] A reflexão prático-teórica sobre a própria prática mediante a análise, a compreensão, a interpretação e a intervenção sobre a realidade. A capacidade do professor de gerar conhecimento pedagógico por meio da prática educativa.
- [2] A troca de experiência entre iguais para tornar possível a atualização em todos os campos de intervenção educativa e aumentar a comunicação entre os professores.
- [3] A união da formação a um projeto de trabalho.
- [4] A formação como estímulo crítico ante práticas profissionais como a hierarquia, o sexismo, a proletarização, o individualismo, o pouco prestígio etc., e práticas sociais como a exclusão, a intolerância

etc. [5] O desenvolvimento profissional da instituição educativa mediante o trabalho conjunto para transformar essa prática. Possibilitar a passagem da experiência de inovação (isolada e individual) à inovação institucional (IMBERNÓN, 2011, p. 50).

Para que essas ideias sejam efetivadas é necessário que o professor tenha momentos de leitura e reflexão, tempo para repensar sua prática e os conceitos implícitos e explícitos que são desenvolvidos durante os planejamentos das aulas e a execução deste em sala. Além disso, resalta-se a importância de uma reflexão orientada, por meio de uma proposta crítica de intervenção que extrapole o conceito de formação como atualização científica, didática e psicopedagógica para um conceito de formação de professores que visa descobrir, organizar, fundamentar, revisar, construir ou mesmo, reconstruir teorias (IMBERNON, 2011).

Para que esse tipo de formação ocorra, é preciso romper com os paradigmas não contextualizadores, característicos de formações docentes de décadas passadas, no Brasil (por exemplo, décadas de 1960 a 1980), que ainda persistem em existir em nossas salas de aula. Dessa forma, acreditamos ser necessário proporcionar ao professor durante o processo de formação continuada, a reconstrução e retomada de consciência profissional a respeito de suas ações e do seu fazer didático-pedagógico, a partir dos novos paradigmas reflexivos.

Tardif (2004, p. 20) destaca, sem esquecer que “[...] os professores já sabem, de muitas maneiras, o que é o ensino por causa de toda a sua história escolar anterior [...]”, haja visto que constroem sua prática fundamentando-se na educação básica que receberam em sua fase de escolarização. Na realidade, os professores necessitam de momentos de reflexão sobre sua história de vida (pessoal, estudantil e profissional) a fim de entenderem o que os influenciaram na escolha profissional da docência e na opção da base epistemológica

de formação. Compreender essa trajetória é necessidade *sine qua non* para a construção e/ou reconstrução da identidade docente.

Entendemos, que a identidade docente são as ações e finalidades profissionais realizadas na educação escolar, um processo de construção do professor, e está relacionada também com o processo de ensino e aprendizagem, como por exemplo, “[...] as análises da prática pedagógica que ocorre nas escolas a partir dos aportes dos campos do currículo, didática e prática de ensino [...]” (PIMENTA; LIMA, 2004, p. 63). Desta feita, para que a construção da identidade docente ocorra, é necessário que o profissional compreenda a importância da sua profissão, consciente do compromisso, ético, refletindo sobre o contexto histórico e cultural onde atua.

Nóvoa (1995) pondera que o docente se faz pelo conhecimento que adquire de si próprio e considera:

Eis-nos de novo face à “pessoa” e ao “profissional”, ao “ser” e ao “ensinar”. Aqui estamos. Nós e a profissão. E as opções que cada um de nós tem de fazer como professor, as quais cruzam a nossa maneira de ser com a nossa maneira de ensinar e desvendam na nossa maneira de ensinar a nossa maneira de ser. É impossível separar o “eu” profissional do “eu” pessoal (NÓVOA, 1995, p. 17).

Sendo assim, confirma-se que o processo identitário do professor se constitui ao longo da sua profissão, por se tratar de um processo dinâmico e contínuo, o qual possibilita ao docente a construção e reconstrução da sua atuação frente a sua profissão. Assim, entendemos que essa construção pode ser iniciada e retomada em momentos de formação continuada das quais o professor participa. Ademais, a formação continuada pode ainda, possibilitar a desmistificação de concepções e metodologias de ensino que dificultavam o entendimento do professor e consequentemente seu trabalho. Todavia, tais mudanças devem partir do próprio

sujeito, durante sua reflexão profissional (reconstrução da identidade docente). Nóvoa (1995), assertivamente destaca: “[...]a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal [...] investir na pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência”. (NÓVOA, 1995, p. 25).

Acerca do trabalho docente, Tardif e Lessard (2007), enfatizam ainda que:

A docência é o que se chama uma atividade instrumental, ou seja, uma atividade estruturada e orientada para objetivo a partir dos quais o ensino compreende, planeja e executa sua própria tarefa, utilizando e coordenando vários meios adequados para realizá-la. Em suma, ensinar é agir em função de objetivos no contexto de um trabalho relativamente planejado no seio de uma organização escolar burocrática. (TARDIF; LESSARD, 2007, p. 196).

Importa destacar, que é por meio da formação continuada, em conjunto como seus pares, que o professor encontrará momentos para reflexão e ressignificação de sua identidade profissional, por meio de troca de experiências, conhecimentos e saberes, o que propiciará o desenvolvimento da autonomia para realização das suas ações no processo de ensino e de aprendizagem. Neste sentido, Nóvoa (1995) ressalta que os momentos de formação continuada, onde ocorre o encontro entre professores, se consolidam como espaço de formação mútua.

Aliado a esse pensamento, Imbernón (2011) aponta que: “O eixo fundamental do currículo de formação do professor é o desenvolvimento de instrumentos intelectuais para facilitar as capacidades reflexivas sobre a própria prática docente, e cuja meta principal é aprender a interpretar, compreender e refletir sobre a educação e a realidade social de forma comunitária (IMBERNÓN, 2011, p. 55)”.

Portanto, a formação deve propiciar ao professor um processo de construção de conhecimentos, e, sobretudo garantir que suas carências formativas sejam reconhecidas e minimizadas a partir de suas próprias reflexões. Com isso, a formação continuada pode “[...] possibilitar uma análise prática, não de forma isolada e abstrata, mas com base nas situações do cotidiano escolar, num movimento constante da prática para a teoria e numa volta à prática para transformá-la” (SOUZA, 2007, p. 41).

Diante do exposto, reforçamos que neste trabalho discutiremos uma proposta de formação continuada de professores de Ciências, dos anos finais do Ensino Fundamental da REME de Campo Grande/MS, a partir da construção coletiva de Sequências Didáticas (SD).

A formação continuada para professores dos anos finais do ensino fundamental da REME

A Secretaria Municipal de Educação (SEMED) de Campo Grande-MS proporciona formação continuada aos professores de Ciências da Natureza da REME ao longo de pelo menos duas décadas, e, atualmente, tem como proposta de formação discutir a práxis docente com o intuito de melhorar o processo de ensino e de aprendizagem.

Com base na concepção de formação docente, Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam algumas necessidades formativas que devem ser consideradas importantes para a formação do professor de Ciências:

1. A ruptura com visões simplistas sobre o ensino de ciências
2. Conhecer a matéria a ser ensinada
3. Questionar as ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e aprendizagem das ciências
4. Adquirir conhecimentos teóricos sobre a apren-

dizagem das ciências

5. Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”
6. Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva
7. Saber dirigir o trabalho dos alunos
8. Saber avaliar
9. Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 12).

Aliado a estas necessidades formativas, temos no pensamento de Tardif (2014) que “os conhecimentos profissionais são evolutivos e progressivos e necessitam, por conseguinte, de uma formação contínua e continuada” (p. 249). Além disso, há os saberes experienciais, os quais são desenvolvidos durante o exercício da atividade docente diária, e no conhecimento do seu meio “incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e de saber-ser” (p.39).

Mediante este contexto, destaca-se a importância da formação continuada ser um meio que possibilita o diálogo, a troca, um movimento dialético que promove a reflexão sobre situações da docência, que promove a reflexão sobre concepções e ações docente.

Nessa mesma perspectiva, e sob os pressupostos do enfoque reflexivo, a equipe de Ciências da SEMED, a partir de 2012, passou a compor o Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de professores e Ensino de Ciências (GEPFOPEC/CNPq) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), a fim de buscar subsídios teóricos e metodológicos para a formação dos formadores de professores.

Em linha de reflexão, a equipe de Ciências da SEMED propôs em sua formação continuada para os professores da REME, discus-

sões frequentes, a fim de proporcionar aos professores quebra de paradigmas didáticos e concepções iniciais, além debater sobre os obstáculos gerados durante a atividade docente. Nesse sentido, Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que o encontro entre os professores “[...] se transforma em um eficaz procedimento para romper com as visões simplistas que cada professor isolado costuma proporcionar, e constitui ainda um possível fio condutor para abordar com um certo rigor a formação dos professores” (p. 17).

Corroborando com este pensamento, Machado (2004), investigou as formações continuadas e coletivas de professores de Ciências da REME de Campo Grande/MS, ocorridas no período de 1999 a 2001, e enfatizou que para o desenvolvimento de uma formação continuada, sob perspectiva coletiva/compartilhada e integrada, deve-se obedecer a critérios democráticos, participativos, reflexivos, respeitando todos os envolvidos e suas diferenças.

Partindo dessas premissas, fica evidente que a formação continuada reflexiva e coletiva contribui com o trabalho docente no sentido de subsidiar o professor em suas reflexões e, as trocas de experiências possibilitam a compreensão do saber e do saber fazer em Ciências. Os saberes docentes são múltiplos, e provenientes do entrelaçamento da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais, conforme aponta Tardif (2014) e Carvalho e Gil-Pérez (2011).

Importa ressaltar, que nos momentos de formação continuada de professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental da REME de Campo Grande/MS, ficou evidente as lacunas e necessidades formativas do professor, que expressavam, a importância da troca de experiências com outros professores, da reflexão sobre conteúdos e metodologias, dentre outras questões (MACHADO, 2004). Endossando essa ideia, verifica-se em Cachapuz, *et al.* (2011) que existe ainda, por parte de alguns professores, visão deformada sobre a Ciência:

As concepções docentes sobre a natureza da ciência e a construção do conhecimento científico seriam, pois, expressões dessa visão comum, que nós os professores de ciências aceitaríamos implicitamente devido à falta de reflexão crítica e uma educação científica que se limita, com frequência, a uma simples transmissão de conhecimentos já elaborados (CACHAPUZ *et al.*, 2011, p. 53).

Mediante o exposto, propôs-se discutir nas formações continuadas da REME os modelos de formação de professores oferecido pela secretaria, e com isso analisar as necessidades formativas dos professores que participam da formação continuada. E ainda, construir coletivamente um recurso didático que auxiliasse ao professor em sala de aula. Assim, optou-se pela construção de Sequências Didáticas (SD).

A opção por construir e analisar as SD elaboradas pelos professores de Ciências deve-se ao fato das SD, propiciarem a efetivação de variáveis didáticas, encadeadas, que visam à melhoria do processo educativo, pois sua elaboração requer do professor momentos de intensa reflexão e pesquisa, para o alcance de objetivos de ensino e de aprendizagem, abarcados nos conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais, conforme orientado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências (PCN), também presentes nos três eixos estruturantes da Alfabetização Científica (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Para análise e discussão das SDs elaboradas pelos professores de Ciências da REME, participantes da formação continuada em questão, utilizamos como aporte teórico os estudos de Zabala (2000), Teoria das Situações Didáticas (BROUSSEAU, 2008), Teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 1996), Teoria da Transposição Didática (CHEVALLARD, 1991). Todas abordadas nas formações, sendo as teorias de Brousseau, Vergnaud e Chevallard oriundas da Educação Matemática, porém cabíveis para o ensino de Ciências e em nossa pesquisa.

A formação continuada - elaboração de Sequências Didáticas

Reiteremos que a Sequência Didática (SD) surgiu na França no início do ano de 1980, com o objetivo de melhorar a língua materna, com a proposta de romper com o ensino fragmentado do idioma francês. Tornou-se uma proposta inovadora por integrar o ensino. Com o tempo, estudiosos do campo da didática do ensino, começaram a analisar, utilizar e produzir pesquisas que envolviam a proposta da SD trabalhada no ensino da língua francesa. Na década de 1990, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a SD começou a ser trabalhada no Brasil (OLIVEIRA, 2013).

Zabala (2000), desde 1998, discute sobre a importância de analisar as SD dos professores enfatizando a necessidade de saber se ela é adequada para as situações de ensino e aprendizagem almejadas pelo professor, observando que as mesmas devem conter fases que mantenham coerência entre as atividades e a necessidade de mudanças, o que valoriza processo educacional. Nesse sentido: “[...] a identificação das fases de uma sequência didática, as atividades que a conformam e as relações que se estabelecem devem nos servir para compreender o valor educacional que têm, as razões que as justificam e a necessidade de introduzir mudanças ou atividades novas que a melhorem” (ZABALA, 2000, p. 54-55).

A SD é um conjunto de atividades pedagógicas ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo etapa por etapa, com o objetivo de desenvolver nos alunos diferentes habilidades, a fim de contribuir com a aprendizagem. Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 97) definem SD como sendo “um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral e escrito”. Oliveira (2013) corrobora com os autores, porém define SD como: “É um procedimento simples que compreende um conjunto de

atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica do processo ensino-aprendizagem” (OLIVEIRA, 2013, p. 53).

Constatamos, nesse contexto, que enquanto Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), organizam de maneira sistemática as atividades escolares, Oliveira (2013) apresenta um planejamento para delimitar essas atividades, também de forma organizada e sistemática, mas a partir de um gênero textual.

Oliveira (2013) apresenta ainda, nova proposta, sendo a Sequência Didática Interativa (SDI):

[...]uma proposta didático-metodológica que desenvolve uma série de atividades, tendo como ponto de partida a aplicação do círculo hermenêutico-dialético para identificação de conceitos/definições, que subsidiam os componentes curriculares (temas), e, que são associados de forma interativa com teoria (s) de aprendizagem e/ou propostas pedagógicas e metodologias, visando à construção de novos conhecimentos e saberes. (OLIVEIRA, 2013, p. 58-59).

Importa clarificar, que a discussão sobre a utilização da SD no ensino brasileiro, tem tomado maior destaque nas últimas décadas, onde podemos encontrar pesquisas nas áreas do ensino da Matemática, Física, Química, Biologia, Língua Estrangeira, dentre outras. Outro ponto ressaltado por Oliveira (2013) sobre a SD, é que esse recurso, possibilita a sistematização do processo de ensino e aprendizagem. Destaca-se ainda que a construção coletiva de SD, foi uma maneira de abordar o ensino de Ciências com os professores da REME de Campo Grande-MS.

Diante disso, pretendemos com essa ferramenta, explorar diferentes recursos, a fim de garantir meios para que os alunos se

apropriem de conhecimentos utilizando diferentes linguagens. Para tanto, é imprescindível que o professor identifique os conhecimentos prévios dos alunos, a fim proporcionar a construção de conhecimentos científicos, e um aprofundamento sobre aquilo que ele já sabe. Os recursos utilizados na SD, podem também propiciar aos alunos a autonomia na medida em que mobilizam diferentes conhecimentos para solucionar determinada atividade.

Com isso, a SD pode favorecer em maior grau o aprendizado do aluno, pois o trabalho do professor é potencializado mediante a diversidade das situações didáticas propostas nas atividades (BROUSSEAU, 1986). Nessa mesma perspectiva, Pais (2011), se expressa sobre a situação didática, informando que:

Uma situação didática é formada pelas múltiplas relações pedagógicas estabelecidas entre o professor, os alunos e o saber, com a finalidade de desenvolver atividades voltadas para o ensino e aprendizagem de um conteúdo específico. Esses três elementos componentes de uma situação didática (professor, aluno, saber) constituem a parte necessária para caracterizar o espaço vivo de uma sala de aula. (PAIS, 2011, p. 65)

O autor salienta ainda que um dos aspectos importantes nas situações didáticas é o “problema”, a maneira como este é apresentado, a relação com o conteúdo, e que deve ser significativo para o aluno, para não perder a dimensão educativa. A Teoria das Situações Didáticas (TSD) baseia-se no princípio de que cada conhecimento pode ser determinado por uma situação, entendida como uma ação entre as pessoas, e para que seja resolvida, é necessário que os alunos mobilizem o conhecimento anteriores que estão relacionados ao conhecimento que se propõe (BROUSSEAU, 2008).

Segundo Almouloud (2014) a TSD, possibilita a análise do processo de aprendizagem, e está dividida em quatro fases: 1) ação,

o professor propõe um problema; 2) formulação, após levantamento de toda situação, busca-se uma maneira de resolver o problema; 3) validação, nesta fase, é testado o que se propôs na formulação; 4) institucionalização, fase das interpretações, da compreensão dos conceitos, e até mesmo retomada. Portanto, um material com atividades, mesmo que considerado simples, bem elaborado, pode ser considerado um potencializador de conhecimentos.

Zabala (2000) destaca que são os métodos utilizados que devemos observar em uma SD, que sabemos se evidenciam em sua proposta: os conceituais, os atitudinais ou os procedimentais. Assim, as atividades elaboradas pelos professores na SD, ao considerarem os três saberes, podem tornar possível a aquisição de determinado conhecimento.

O processo de construção das Sequências Didáticas

A formação continuada de professores da REME, desenvolvida pela Equipe de Ciências da SEMED, com o apoio de pesquisadores do GEPFOPEC (UFMS/CNPq) foi realizada em três momentos distintos: no primeiro, foi a apresentação de um referencial teórico que fundamentou o estudo e a construção coletiva de SD pelos professores; no segundo momento ocorreram as elaborações das SD; e, no terceiro ocorreram as análises das SD construídas pelos professores para possível aplicabilidade no ambiente escolar.

Na primeira formação, houve apresentação e discussão do referencial teórico. Ainda, num segundo momento desta formação, realizou-se um diagnóstico com os professores, para levantamento dos conhecimentos prévios que eles possuíam sobre SD, e como sua elaboração poderia contribuir com o seu trabalho docente.

Na segunda formação, os professores dividiram-se em grupos, e discutiram conteúdos que poderiam abordar, alinhando a proposta

de atividade ao referencial teórico proposto. Após as discussões em grupo, foi apresentado aos professores um modelo de esquema de SD. Os professores, em grupo, elaboraram as SD com os itens definidos pelos pesquisadores (SEMED/GEPFOPEC), as quais eram compostas pelos seguintes elementos: Tema; Justificativa/problematização; Objetivo (s); Descrição de atividades didáticas sincronizadas e encadeadas para alcance dos objetivos didáticos pedagógicos, com no mínimo 4 atividades; Conteúdo; Habilidade; Metodologia (Recursos didáticos utilizados); Análise a priori, Análise a posteriori e Conclusão.

Para as SD elaboradas, os professores definiram todos os quesitos que as contemplavam, como, conteúdos, habilidades, problemáticas, além de ano/série, as quais se destinavam. Durante a fase de elaboração das SD, os pesquisadores, se mantiveram presentes, percorrendo os grupos para auxiliar e sanar qualquer dúvida que ainda apresentassem a respeito da construção.

Na terceira formação cada grupo apresentou as SD elaboradas, para coletivo de professores, assim, durante as apresentações foram realizadas intervenções nas SD por todos os professores participantes. Ao mesmo tempo, os pesquisadores faziam as devidas intervenções e ponderações sobre a aplicabilidade desse material para os alunos do ensino fundamental.

Durante as análises das SD, realizadas pelos professores, pontuou-se alguns itens que foram observados como, a relação entre conteúdo e as habilidades propostas, haja visto que muitas vezes não detectavam que não havia relação entre esses itens, permitindo ao grupo rever estes dois pontos fundamentais do planejamento do professor em sala de aula. Outro ponto analisado pelos professores sobre as diversas atividades das SD durante as apresentações, foi à coerência das atividades propostas ao nível de dificuldade para a turma em que seria utilizada a SD.

As SD foram expostas e sofreram alterações mediante sugestões dos professores participantes, com a intenção de reestruturá-las. Cabe ressaltar que todas as contribuições foram analisadas pelo coletivo e discutidas com o grupo responsável pela elaboração de cada SD, conforme Anexo. Destacamos ainda, que após reestruturação, foram encaminhadas aos professores participantes do processo de formação, assim eles teriam a possibilidade de aplicá-las ou até mesmo readequá-las de acordo com a realidade da sua sala de aula.

Caminhos percorridos

A REME de Campo Grande/MS, no ano de 2012, possuía em seu quadro de lotação 150 professores de Ciências da Natureza dos anos finais do ensino fundamental, entretanto 65 professores participavam frequentemente das formações continuadas oferecidas pela SEMED. Assim, a presente pesquisa foi realizada com 65 (sessenta e cinco) professores de Ciências que participaram das formações ocorridas no primeiro semestre do ano de 2012. Os participantes da pesquisa totalizavam (43.33%) dos professores lotados no município naquele ano.

Nesse sentido, esta pesquisa configura-se em uma abordagem qualitativa com base na descrição dos discursos dos sujeitos da pesquisa, professores de Ciências da REME, que discorreram sobre a utilização e a construção de SD nas aulas de Ciências.

Triviños (1987), apresenta as considerações de Bogdan e Biklen referentes às características para a pesquisa qualitativa tendo o ambiente natural como fonte direta dos dados, o pesquisador como instrumento-chave; ser descritiva; ter o pesquisador preocupado com o processo e não com os resultados.

Bogdan e Biklen (1994) enfatizam ainda:

[...] embora os dados quantitativos recolhidos por outras pessoas (avaliadores, administradores e ou-

tros investigadores) possam ser convencionalmente úteis tal como foram descritos, os investigadores qualitativos dispõem-se à recolha de dados quantitativos de forma crítica. Não é que os números por si não tenham valor. Em vez disso, o investigador qualitativo tende a virar o processo de compilação na sua cabeça perguntando-se o que os números dizem acerca das suposições das pessoas que os usam e os compilam (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 195).

Assim, os registros (três questionamentos e as SD elaboradas), foram coletados durante as formações continuada, respeitando o ambiente no qual os professores estavam procurando não os influenciar. Os professores, participantes da pesquisa, concordaram em participar do estudo mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), modelo utilizado pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, uma vez que essa pesquisa se vincula ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de professores e Ensino de Ciências (GEPFOPEC/CNPq).

Os participantes da pesquisa tiveram suas identidades mantidas em sigilo, e foram nomeados por numerais: Professor 1, 2, 3, 4, e assim sucessivamente, e os grupos formados foram nomeados com as letras do alfabeto. As informações coletadas durante a formação continuada foram organizadas de acordo com a análise do conteúdo e as respostas discutidas para posterior análise.

Para análise dos registros, utilizou-se como base teórica, a Análise de Conteúdo, como metodologia de pesquisa, a qual visa a interpretação e descrição do conteúdo externalizado pelos participantes da pesquisa nas mais variadas formas (MORAES, 1999). Chizzotti (2014) destaca: “O critério fundamental da análise de conteúdo é o fragmento singular do texto, a palavra, termo ou lexema, considerando-os como a menor unidade textual e, como tal, passível de analisar a frequência com que aparecem no texto, a fim de se es-

tabelecer correlações significativas entre as unidades e extrair conteúdo relevante da mensagem” (CHIZZOTTI, 2014, p. 117).

Desse modo, a análise de conteúdo pode ser considerada como uma “interpretação pessoal por parte do pesquisador com relação à percepção que tem dos dados. Não é possível uma leitura neutra. Toda leitura se constitui numa interpretação” (MORAES, 1999, p. 3). Para tanto, utilizou-se como método de aplicação desta metodologia, cinco etapas:

1) Preparação das informações, consistiu na seleção das respostas realizadas pelos professores participantes; 2) Unitarização, consistiu na definição da unidade de análise, a qual foi utilizada uma palavras-chave a respeito de cada questionamento; 3) Categorização, a qual consistiu no agrupamento dos dados conforme a similaridade das respostas apresentadas pelos professores; 4) Descrição, consistiu na comunicação dos resultados apresentados; 5) Interpretação, nesta fase trata-se da compreensão sobre os discursos, os sentidos e os significados (MORAES, 1999).

Resultados e Discussões

Assim sendo, obtivemos os seguintes resultados sobre as respostas dos professores a respeito de SD. A análise e interpretação das respostas às questões 1, 2, 3 deram origem aos Quadros 1, 2, 3. Pautado nas discussões coletivas, surgiu o Quadro 4, que diz respeito a análise coletiva das SD, realizadas pelos professores. Foram elencadas, as categorias que emergiram da análise, o número de respostas dos professores, indicada em cada categoria e alguns exemplos dos discursos apresentados nas formações.

A primeira questão indagava ao grupo de professores: Quantos tiveram o primeiro contato com o termo Sequência Didática (SD) nesta formação? Obteve-se as seguintes respostas:

Quadro 1: Categorias estabelecidas a partir da análise dos professores sobre as Sequências Didáticas (SD) construídas

	Categoria	Quantidade de respostas	Alguns discursos dos professores participantes
SEQUÊNCIA DIDÁTICA	Não respondeu	50	“A rede (REME) tem uma sequência didática”. (Prof. 1)
	Ouviram falar	8	“Quando trabalhamos Reino, e outros assunto, vem a sequência no livro didático”. (Prof. 2, 3, 6)
	Não ouviram falar	7	“Para a realização da sequência didática na formação seria necessário muito mais tempo, formações, para discutirmos com os colegas e na escola também. São atividades, o livro já tem pronto, então, não precisamos nos preocupar com isso, dá muito trabalho”. (Prof. 9)

Fonte: Elaborado pelas autoras

Pode-se constatar que o Professor 1 cita que a REME possui uma SD, atribuindo esse termo ao *Referencial Curricular da REME*, ao qual foi lançado no ano de 2008. O referencial destacado apresenta em seu teor, uma listagem de conteúdos semelhante ao que temos nos livros didáticos, os quais norteiam o trabalho do professor na escola. Ressalta-se que o professor confunde a SD proposta pelos pesquisadores devido a REME ter lançado anteriormente ao referencial em 1998, um documento com o nome de *Sequência Didática*, conforme destaca Ferreira (2007):

A Sequência Didática é um documento único, isto é, um só livro, porém dividido em áreas do conhecimento tais como: na parte de Educação Infantil estão as áreas de: Língua Portuguesa, Matemática, Natureza e Sociedade, Música, Artes Visuais e Movimento. As partes que se referem ao Ensino Fundamental estão as áreas de: Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Matemática, História, Geografia, Ciências, Educação Física, Educação Artística, Ensino Religioso, Educação de Transição (FERREIRA, 2007, p.13).

Pelo relato dos Professores 1, 2, e 6, atribuiu-se o termo SD à sequência de conteúdos presente nos livros didáticos. Com isso, acreditou-se que a SD proposta na formação era semelhante às listagens de conteúdos que sempre tiveram contato, por meio dos livros didáticos. Evidencia-se nos discursos dos professores que apesar de acreditarem que conheciam o termo SD, eles estavam equivocados quanto ao conceito apresentado pelos pesquisadores, quando relacionam a sequência de conteúdo do livro didático e do Referencial Curricular da REME com o que fora apresentado nas formações.

Para muitos professores de Ciências o livro didático, foi e continua sendo um grande veiculador de sequências didáticas. O professor apresentava o tema/capítulo do livro, fazia a explanação do conteúdo e, posteriormente, o aluno realizava exercícios de fixação. Em um momento seguinte, realizava uma avaliação/prova sobre o conteúdo, ou um lote de conteúdos (MACHADO, 2004), entretanto esse trabalho é realizado mecanicamente, sem uma reflexão das atividades propostas. Podemos evidenciar isso, no discurso do Professor 9.

Conforme relato, pode-se verificar a importância dada pelo professor à formação de professores, ao verbalizar sobre o tempo para formação não ser suficiente para estudo e reflexão e troca com os demais. Demonstrando ainda, a ineficiência da formação em relação ao tempo. Este pensamento é reforçado no estudo de Gatti (2008), que enfatiza que os sistemas realizam formações para os professores durante a atividade profissional, entretanto, estes se assemelham com programas compensatórios, que não proporcionam atualização e aprofundamento, tampouco avanços de conhecimento.

Na segunda questão, questionou-se: Por que escolheram determinados conteúdos para a elaboração das SD? Obteve-se as seguintes respostas:

Quadro 2: Categorias estabelecidas a partir da análise das respostas da segunda questão

		de respostas	participantes
CONTEÚDOS	Deficiência no tema	44	“Não me preocupo muito com o que é dado aqui, pois nem tudo podemos aplicar na escola, e outras vezes, a escola não dá conta”. (Prof. 11)
	Já ter ministrado	10	
	Um do grupo dominar o tema.	11	<p>“Acho complicado usar esse material, a S D, pois as sugestões são fora da nossa realidade, muito conteúdo, nem dou tudo isso, e nem estou preocupado, eu dou quase tudo do livro, eu só uso livro tal e qual, eu que sei”. (Prof. 12)</p> <p>“Eu utilizo todas as ideias sugeridas aqui. Aliás, aqui é o único lugar que discuto com outros da mesma área, lá na escola só tem eu de Ciências”. (Prof. 20)</p> <p>“Acho complicado usar esse material, a S D, pois as sugestões dos colegas, são fora da nossa realidade”. (Prof. 32)</p> <p>“Eu vou olhar e remodelar algumas atividades. Vendo para formação para trocar com colegas, tenho muita dificuldade para trabalhar Química e Física, aliás muitos daqui, o povo tem vergonha de falar” (Prof. 37)</p>

Fonte: Elaborado pelas autoras

As narrativas dos Professores 11 e 12, evidenciam a falta de entendimento dos professores sobre as responsabilidades de sua profissão, bem como do processo de ensino e aprendizagem. O Professor 12 relata que utiliza o livro didático como seu único recurso, e ainda demonstra que o modelo da racionalidade técnica está presente em suas ações, quando cita “eu que sei”, que ele detém o conhecimento, bem como apresenta a concepção positivista, pois utilizar somente o livro “tal e qual”.

Tais discursos apontam a necessidade de formações continuadas com reflexões profundas, para que o professor consiga superar visões racionalistas, dicotômicas e fragmentadas do ensino e romper paradigmas²³ conservadores, com repetição de práticas, as mesmas concepções, que não permitem mudanças. Podemos encontrar justificativa para esse pensamento em Schön (1997), que ressalta que existem duas grandes dificuldades para estabelecer a reflexividade na formação de professores, sendo, a epistemologia dominante das universidades e o currículo preestabelecido.

Moraes (1998) fortalecendo a importância no processo de reflexividade, destaca:

Se a aprendizagem decorre de processos reflexivos e dialógicos e traduzem os movimentos existentes no processo educacional, qual será o papel do educador nesse contexto? Sob esse novo enfoque, o educador deverá colaborar para garantir a ocorrência desse processo, a manutenção de diferentes tipos de diálogo e as transformações que envolvem essas relações. Ele será a ponte entre o texto, o contexto e o seu produto. (MORAES, 1998, p. 151).

Outro ponto que discutimos aqui, trata-se a respeito do discurso do Professor 37, indicando com veemência lacunas da formação inicial. A formação inicial deveria se pautar na relação dos saberes dos professores com a realidade escolar, discutir os mais variados saberes da prática docente, como, saberes da formação profissional, saberes disciplinares, saberes curriculares, saberes e experienciais. Entretanto, esses saberes são construídos através do tempo por meio da vivência individual e coletiva, haja visto que estes estão inseridos em uma sociedade em constante transformações (TARDIF, 2014).

²³ É constelação de crenças, valores e técnicas partilhada pelos membros de uma comunidade científica e utilizada por essa comunidade para definir problemas e soluções legítimos (KHUN, 1998, p. 218).

Sobre isso Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam:

[...] nós, professores de Ciências, não só carecemos de uma formação adequada, mas não somos sequer conscientes das nossas insuficiências. Como consequência, concebe-se a formação do professor como uma transmissão de conhecimentos e destrezas que, contudo, tem demonstrado reiteradamente suas insuficiências na preparação dos alunos e dos próprios professores. (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 14).

Como se pode constatar, a formação continuada seria o meio para proporcionar aos professores reflexões sobre suas ações pedagógicas, por meio de discussões reflexivas, com o propósito de impedir que eles se tornem reféns do livro didático, e com isso compreenderem seu papel social, que segundo Domingues, Toschi e Oliveira (2000, p. 69), é de “[...] agente do currículo, e não como transmissor de uma cultura selecionada por outros [...]”.

Destacamos o pensamento de Moura (2013, p.161) que enfatiza, “a reflexão deve ser um exercício permanente diante de um mundo plural e complexo, de forma individual e coletiva”, portanto, a reflexão tem sido a estratégia mais viável ao professor para superar suas dificuldades.

Outro ponto que merece destaque, foi o relato do Professor 32, ao citar que as atividades estão fora da realidade das escolas/salas de aula, haja visto que foram os professores que construíram as SD, e estas passaram por uma análise coletiva. Levando-se em consideração que toda unidade escolar possui uma realidade que difere da outra, o que se enfatizou nesta proposta de formação, foi a elaboração de um recurso didático que permitisse ao docente a reflexão sobre o planejamento e o desenvolvimento de suas atividades didáticas.

Na terceira questão, os professores estavam agrupados, mesmo assim, responderam individualmente. Assim, foi inquirido: Qual

critério levaram em consideração para escolher as atividades para a SD? Cada participante justificou, sendo consenso do grupo.

Quadro 4: Categorias estabelecidas a partir da análise das respostas à questão 3

	Categoria	Quantidade de respostas	Alguns discursos dos professores participantes
ATIVIDADE	Domínio do conteúdo	10	“Pensamos em atividades sobre Hábitos alimentares X saúde, porque todos do grupo já trabalharam esse tema na escola, fica mais fácil de montar”. (Grupo de professores A)
	Atividades fáceis	10	“Pensamos sobre Artrópodes, por ser um tema de interesse dos alunos”. (Grupo de professores B)
	Tema complexo	15	“Montaremos um terrário, porque com ele é possível trabalhar diferentes temas/conceitos com todos do Ensino Fundamental, ainda por cima é fácil de montar, mesmo apresentando temas complexos para as crianças”. (Grupo de professores C)
	Por ter auxílio do colega	30	“Atividades de Química, por causa de sua complexidade, eu acho difícil. E o colega já trabalhou na escola dele, vai nos dar dicas, não tenho material na escola, só uso o livro”. (Grupo de professores J)
			“Bactérias, por ser difícil para os alunos, os colegas ajudam a elaborar, na escola não conseguiria, não tem material”. (Grupo de professores E) “Atividades sobre alimentação: porque é um tema que os alunos conhecem e vivenciam”. (Grupo de professores F) “Atividade sobre plantas, facilidade de material sobre plantas tem em todo lugar”. (Grupo de professores I)

Fonte: Elaborado pelas autoras

Sobre os relatos dos professores, alguns fatores são considerados frequentes no ensino de Ciências, como “deficiente preparo profissional do professor; falta de oportunidade e meios para o professor atualizar-se; deficiências das condições materiais da maioria das escolas” (HENNIG, 1998, p. 14). Carvalho e Gil-Pérez (2011) reforçam ainda alguns aspectos considerados coerentes nas pesquisas alcançadas pela Didática das Ciências, afirmando que:

[...] vivência de propostas inovadoras (novos materiais curriculares, diferentes recursos etc.). [...] contato com as estruturas de formação permanente, e isso não só devido às carências mais que evidentes da formação inicial, mas porque muitos dos problemas a serem abordados não adquirem sentido até que o professor não os tenha enfrentado em sua prática pessoal e também porque uma formação docente realmente efetiva supõe a participação continuada em equipes docentes e em tarefas de pesquisa/ação (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 111).

Sobre as deficiências da formação inicial relatada no discurso dos professores, como por exemplo, dominar temáticas do ensino de Química, é um assunto abordado diversas vezes nas formações continuadas da SEMED. Nos relatos dos professores do Grupo J, destacam-se a necessidade de estudo por parte do professor, para que possa preencher as lacunas existentes em sua formação, no campo conceitual, experimental, curricular, dentre outros que constituem em sua profissão.

Corroborando com a situação exposta, Maldaner (2006) aborda que os professores ao saírem da faculdade/universidade, sem terem problematizado o conhecimento específico de sua profissão e tampouco o ensino desses conhecimentos no contexto escolar, acabam por utilizar o que habitualmente utilizam, como por exemplo, aos referenciais curriculares (municipais, estaduais e nacional), apostilas, anotações e livros didáticos.

Em linhas gerais, pode-se constatar que os professores participantes da pesquisa, apresentam dificuldades em elaborar atividades didáticas dos mais variados conteúdos, ficando isso evidente nas categorias apresentadas. A categoria “por ter auxílio do colega”, apresentou maior número, demonstrando o isolamento do professor em suas salas de aula e a necessidade do mesmo em discutir entre pares sobre o saber e o saber fazer em Ciências. Com esse entendimento, é imperativo que o professor reflita sobre suas dificuldades, inquietações e busque meios para saná-las.

Quadro 4: Categorias estabelecidas a partir da análise dos professores sobre as Sequências Didáticas (SD) construídas

ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	Categoria	Quantidade de respostas	Alguns discursos dos professores participantes
	Semelhante a projeto	5	<p>SD, “Eu demorei 2h30min para preparar e em duas aulas não consegui desenvolver, acho que me excedi nas atividades. Mesmo assim, o tempo de preparo foi insuficiente. Quando você trabalha a SD, você manda para o espaço o excesso de conteúdo, prioriza o que é mais importante, na escola não tenho apoio nem da equipe pedagógica”. (Prof. 29)</p> <p>“A SD elaborada é boa, mas só posso aplicá-la em uma das minhas escolas, a escola permitiria meu trabalho, sem problemas, já na outra não seria possível, tudo que faço lá é complicado, não tenho apoio, vivo sozinha e acabo fazendo as mesmas coisas”. (Prof. 16)</p> <p>“Para mim, lembrou um projeto pronto, mas com atividades de níveis diferentes, mas coerentes”. (Prof. 4)</p> <p>“Sim, tem atividades que precisam que os alunos se esforcem um pouco mais, creio que no nível deles, a estrutura ficou bem</p>
	Muito extensa	6	
	Atividades difíceis	9	
	Muitas atividades	10	
	Elaboração demorada	15	
	Necessidade de estudo para montar	20	

			<p>organizada, consigo ver uma ordem crescente”. (Prof. 15)</p> <p>Quando a proposta foi elaborada não pensamos na dimensão das atividades, deveríamos restringir o campo de atuação, determinar o que observar: flor, fruto, semente, folha, raiz. Digo isso, porque fiz parte do grupo que a elaborou, não pensei sobre isto. Preparar uma SD, requer estudo, não podemos colocar qualquer coisa e falar que construímos uma SD”. (Prof. 22)</p> <p>O tempo é um fator limitante para o desenvolvimento das atividades, é muita atividade e demanda várias aulas. Precisar estudar para montar. É necessário iniciar e terminar o conteúdo na aula. Achei algumas SDs extensas e um pouco confusas”. (Prof. 30)</p>
--	--	--	---

Fonte: Elaborado pelas autoras

Nesse quadro, podemos perceber alguns pontos destacados pelos professores, que os impossibilitam de pensarem na elaboração e aplicação de uma SD em sala de aula, conforme proposta da formação oferecida. Segundo os professores, o que os impossibilita o trabalho nessa linha, conforme seus discursos são: salas numerosas demais, índice de nota de aluno que precisa ser melhorado e devem auxiliar para que esse quadro se modifique, falta de interesse do aluno em resolver as atividades propostas pelo professor, indisciplina em sala de aula, falta de tempo para planejar na escola, além disso, falta de parceria com a equipe pedagógica e gestão para auxiliar esse ou qualquer outro trabalho, conforme relata o Professor 29.

Pelos discursos, os professores sentem-se isolados no processo de ensino e de aprendizagem, não tendo com quem partilhar suas angústias e seus anseios. E acabam por fazer do trabalho docente uma mera repetição de atividades sem um estudo mais aprofundado, conforme discurso do Professor 16.

Outro item analisado pelos professores, sobre as SD apresentadas, foi a aplicabilidade das atividades em sala de aula, se estavam coerentes para o ano que se destinava, além disso, se estavam de fácil entendimento para outros professores, conforme destacado nos discursos dos Professores 4 e 15. E sobre a SD analisada como um todo por todos os professores, salienta-se nos discursos a preocupação de estudo, que permita ao professor rever suas concepções de ensino, de ciências, que se refletem em sala de aula, conforme relatos dos Professores 22 e 30.

Na perspectiva de mudança, poderiam romper com a tradição de um currículo compartimentado, fragmentado que posterga a associação entre os conhecimentos, a proposta interdisciplinar, além dos conhecimentos socioambientais presentes na vida de todas as pessoas. Apoiando-nos em Chassot (2016, p. 79) que ressalta “[...] ensinar ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, como o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos”, nos questionamos: Como o pode o professor se transformar? O que seria necessário para esta transformação ocorrer?

Mediante o exposto, destaca-se a necessidade de as formações apresentarem conteúdos, discussões consistentes, reflexivas, críticas, históricas, que corroborem com a formação do professor na construção de sua identidade profissional.

Considerações Finais

No exercício da profissão, de maneira geral, os professores de Ciências da REME demonstraram satisfação com o modelo de formação proposto pelas pesquisadoras, com continuidade, haja visto que as formações que costumam ser oferecidas pela SEMED, possuem temáticas distintas e descontínuas. Nesse sentido, compreende-se que a formação continuada nesta proposta de pesquisa pode contribuir com

a ressignificação dos objetivos que o professor tem acerca de sua área de conhecimento, ou seja, levá-lo a refletir, sobre suas necessidades, como ponto de partida de organização do seu trabalho pedagógico.

Cabe ressaltar que o estudo evidenciou a necessidade de o professor repensar sua prática e suas necessidades formativas. Percebeu-se com isso, a necessidade de ampliar as discussões sobre diferentes metodologias e recursos didáticos em Ciências, além de enfatizar nas discussões a SD, visto que eles demonstraram interesse em elaborar outros materiais.

O estudo demonstrou, conforme relatos, que a proposta de elaboração de SD, que para alguns professores foi difícil, pois tiveram receio de errar, e isso foi verbalizado por eles, por isso propuseram temas/conteúdo que alguns dos professores dominavam. Mesmo diante desta necessidade, que era constante na fala de aproximadamente 15 (quinze) professores participantes da formação, acreditam que a dificuldade de aprendizagem está centrada no estudante. Quando verbalizaram que os temas eram complexos e de difícil compreensão para os alunos, demonstraram com isso, falta de reflexão sobre sua própria prática e deficiências da sua formação.

Um ponto que consideramos importante destacar foi com relação à reestruturação das SD, na terceira formação. Os professores perceberam que as SD elaboradas pelo próprio grupo apresentavam diversas situações que poderiam inviabilizar a realização da mesma. Um dos aspectos levantados com frequência foi que as atividades propostas não apresentavam evolução lógica para a execução e muitas vezes não respeitavam o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Esse fato tornou-se um ponto positivo em relação à constatação feita pelos professores, pois, naquele contexto, eles conseguiram analisar e refletir sobre o que não era viável para ser aplicado aos alunos.

Em alguns casos o excesso de atividades propostas sem relação com o objetivo da SD poderia ser um ponto que prejudicaria a sua exe-

cução, pois os professores não conseguiram no momento da elaboração organizá-las de maneira que atendessem os objetivos destacados.

Importa sublinhar que a organização de uma SD não é um acumulativo de tarefas sobre o mesmo assunto, é fundamental conhecer o objetivo desse recurso, bem como os princípios da sua elaboração para efetivamente utilizá-la de maneira adequada e que atenda a necessidade de aprendizagem dos alunos.

O processo de construção deste recurso, fez-nos perceber que as formações continuadas da REME ainda apresentam muitas fragilidades. Os resultados das discussões apontam caminhos, que assinalam a necessidade de formações permanentes, onde os professores consigam repensar sobre sua formação no que tange aspectos teórico-metodológicos.

Referências

A DIETA do Palhaço. Direção: Morgan Spurlock. Editores: Stela Georgieva, Julie Bob Lombardi. Manhattan: Morgan Spurlock e THE CON, 2004. Vídeo (1h24'02"). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=OIUHSeM6DZo>. Acesso em: 19 mar. 2020.

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2011. 110 p.

ALMOLOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Editora UFPR. 2014.

BOGDAN, Robert Charterhouse; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação Matemática: uma introdução à teoria e aos métodos**. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Básica MEC/SEB,

2015. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 30 abr. 2020.

BRASIL. **Conferência mundial sobre a ciência: Ciência para o Século XXI: um Novo Compromisso**, 1999, Budapeste. Declaração sobre ciência e o uso do conhecimento científico. Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, 1999. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ue000207.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2020.

BROUSSEAU, Gay. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo: Ática, 2008.

BROUSSEAU, Gay. Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques. **Recherches em Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 7, n. 2, p. 33-116, 1986.

CACHAPUZ, António *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 119 p.

CHASSOT, Ático. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2000. Reimpressão, 2016.

CHEVALLARD, Yves. **La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné**. Paris: La Pensee Sauvage, 1991.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014. 144 p.

DOLZ, Joaquim; NOVERRA, Michèle; SCHNEUWLY, Bernard. Sequências Didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um

procedimento. *In*: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J.; SCHNEUWLY, M. (org.). **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado das Letras. p. 95-128, 2004.

DOMINGUES, José Juiz; TOSCHI Seabra Nirza; OLIVEIRA, João Ferreira. A reforma do Ensino Médio: a nova formulação curricular e a realidade da escola pública. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 21, n. 70, p. 63-79, 2000.

FERREIRA. M. L. História dos documentos norteadores do processo ensino-aprendizagem da Rede Municipal de Campo Grande/MS. *In*: JORNADA DO HISTEDBR- História, sociedade e Educação no Brasil, 7, 2007, Campo Grande. **Anais [...]**. Campo Grande, UNIDERP, 2007. p. 1-21.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 64. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017. 184 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 166 p.

GATTI, Bernadete Angelina. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**. v. 13 n. 37 jan./abr. 2008. p. 57-70. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n37/06.pdf>. Acesso em: 29 ago.2020.

GODOY, Guilherme Filippi, *et al.* **Fluxo de energia**. Projeto Embrião. Laboratório de Tecnologia Educacional. Universidade Estadual de Campinas. 31 jan. 2014. Disponível em: <https://www.embriao.ib.unicamp.br/embriao2/visualizarMaterial.php?idMaterial=1232>. Acesso em: 22 jun. 2020.

HENNIG, Georg Joachim. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2 ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1998.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional:** formar-se para a mudança e a incerteza. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 127 p.

KHUN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas.** 5 ed. São Paulo: Perspectiva, 1998. 257 p

MACHADO, Vera de Mattos. **Análise do estudo coletivo na formação continuada dos professores de ciências, de 5ª à 8ª série, do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande-MS.** 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) –Faculdade de Educação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, 2004.

MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir Basso, AUTH, Milton Antonio. Pesquisa sobre educação em ciências e formação de professores. *In:* SANTOS, Flávia Maria Teixeira; GRECA, Ileana Maria. (org.). **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias.** Ijuí: Unijuí, p. 49-88, 2006.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação,** Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente.** Campinas: Papirus, 1998.

MOURA, Rafael Matias de. Experiências com a sequência didática interativa na formação de professores. *In:* OLIVEIRA, Maria Marly (org.). **Sequência didática interativa no processo de formação de professores.** Petrópolis, RJ: Vozes, p. 161-178, 2013.

NÓVOA, Antônio. (Org.). **Profissão professor.** 2 ed. Porto: Porto, 1995.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2013. 285 p.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. 128 p.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (Org.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria do Socorro Lucena. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.16, n.1, p. 59-77, 2011. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf. Acesso em: 27 ago. 2020.

SCHÖN, Donald Alan. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p. 77-92.

SOUZA, Régis Luíz Lima de. **Formação continuada dos professores e professoras do município de Barueri**: compreendendo para poder atuar. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-22022008-35442/publico/DissertacaoRegisLuizLima.pdf>. Acesso em 27 ago. 2020.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 4 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2004. Reimpressão, 2014. 325 p.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. 3 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. 317 p.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VEGETARIANISMO Brasil. **Aditivos nos alimentos.** Enem Virtual, 2008. Disponível em: <https://www.enemvirtual.com.br/aditivos-nos-alimentos/>. Acesso em: 19 mar. 2020.

VERGNAUD, Gérard. A Teoria dos Campos conceituais. In: BRUN, Jean. **Didáctica das matemáticas.** Lisboa: Instituto Piaget, 1996, p. 155-191.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2000. Reimpressão, 2007. 224 p.

ZEICHNER, Kenneth. **A formação Reflexiva de Professores:** Ideias e Práticas. Lisboa: Educa, 1993.

ZEICHNER, Kenneth. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 103. p. 535-554, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v29n103/12.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2020.

ANEXO A - SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ELABORADAS PELOS PROFESSORES EM FORMAÇÃO.

Sequência Didática - A

1 – Tema: Plantas

2- Justificativa

O reino vegetal faz parte da base da cadeia alimentar, para obtenção de alimentos de muitos seres vivos, e apresentam outras utilizações no nosso cotidiano como, por exemplo: paisagismo, utilização medicinais, como por exemplo, os chás que tomamos, as ervas utilizadas na alimentação, abrigo para diversas espécies.

3 - Objetivo (s)

- Identificar as partes da planta;
- Relacionar cada parte da planta e sua utilização no cotidiano.

4 - Descrição de atividades didáticas sincronizadas e encadeadas para alcance dos objetivos didáticos pedagógicos, com no mínimo 4 atividades.

Conteúdo:

As plantas como fonte de alimento e base da cadeia alimentar; A importância ecológica; A importância fitoterápica.

Habilidades:

- Identificar as partes da planta relacionando às suas funções;
- Compreender a importância ecológica das plantas como produtoras de oxigênio e base da cadeia alimentar;

- Relacionar algumas plantas com a cultura regional.

Metodologia (Recursos didáticos utilizados):

ATIVIDADE 1:

O professor iniciará a aula com a seguinte questão:

Podemos dizer, que somos dependentes totalmente dos vegetais. O que você acha a respeito disso? Você concorda com isso?

Realização de uma aula passeio para observação das diversidades de plantas no entorno da escola e posterior sua coleta de um exemplar por duplas. Após retorno para sala de aula, discussões propostas pelo professor a respeito das espécies de plantas que encontraram, se conseguiram quantificar, se conheciam algumas delas, se alguma espécie igual as que encontraram, tinha em sua residência, se perceberam animais nestas plantas e como era o local em que estavam estes vegetais.

Avaliação: Após as questões respondidas, discuti-las, coletivamente, por meio da oralidade, direcionando para reflexões sobre a diversidade vegetal, sua importância no ambiente percorrido.

Análise a priori: Caso não seja possível realizar a observação no entorno, propor dentro da escola e ainda passar vídeos com diferentes espécies de vegetais e discutir sua importância biológica para cada ambiente mostrado.

ATIVIDADE 2:

Aula expositiva com projetor multimídia, sobre as plantas, sua importância ecológica no ambiente e como ocorre a produção de oxigênio.

Avaliação: questionamentos dos relatos apresentados e questões respondidas em caderno, para discuti-las coletivamente.

Análise a priori: Caso não seja possível a realização da aula com projetor multimídia, sugere-se ao professor, apresentar aos alunos, alguns tipos de plantas que são suas partes, por meio do livro didático.

ATIVIDADE 3:

Aula expositiva sobre a cadeia alimentar, com utilização de vídeos no projetor multimídia sobre a cadeia alimentar e fluxo de energia. Após a exposição do vídeo, realização da dinâmica, chuva de palavras, para que os alunos confrontem as palavras que vão surgindo na fala de cada estudante e reflitam a que se destina cada termo. O professor conduzirá e deixará na lousa, a palavra cadeia alimentar, conforme as palavras são verbalizadas, eles irão anotando, afinal, realizará uma construção de texto coletivo, utilizando as palavras.

Avaliação (coletiva): questionamentos dos sobre o vídeo “*Fluxo de energia entre os seres vivos*” (GODOY, et al.,2014). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qO3yasOJgNA>, para argumentação na produção do texto.

Análise a priori: Caso os estudantes não tenham a compreensão do tema ainda, o professor poderá escrever palavras e questionar aos estudantes, e construir o texto sem auxílio dos alunos, ficando somente na explicação.

ATIVIDADE 4:

Pesquisar com a família, sobre quais plantas medicinais são mais utilizadas em casa. E para que utilizam. Tabulação das plantas e a frequência que utilizam em casa e posterior relato em sala de aula.

Avaliação: questionamentos dos relatos apresentados e questões respondidas em caderno, para discuti-las coletivamente.

Análise a priori: Caso não seja possível a realização da pesquisa com a família, sugere-se ao professor, apresentar aos alunos, alguns tipos de plantas que são comumente utilizadas em casa.

Avaliação: Produção dos alunos, Apresentação (oralidade) dos materiais dos alunos e questionamentos no caderno.

Análise a priori: Caso não seja possível utilizar a sala de tecnologia, o professor poderá utilizar material extra, apresentando a capacidade fitoterápica de algumas plantas.

ATIVIDADE 5:

Confecção de uma excisata com vinte plantas fitoterápicas no laboratório de ciências ou sala de aula. Será dada uma ficha onde os alunos deverão preencher as informações sobre a planta.

Avaliação: Serão entregues desenhos esquematizados, onde os alunos possam identificar as estruturas da planta; Organização, socialização do grupo; Produção da excisata e da apresentação dos slides.

Análise a priori: Trazer material extra, além de marcar aulas a mais na Sala de Tecnologia Educacional, caso ocorra algumas eventualidades no dia da aula. Caso a escola não consiga um passeio, poderá ser realizado ao em torno da escola.

Conclusão: Espera-se que os alunos sejam capazes de diferenciar as partes da planta; construir excisata e desenvolver oralidade por meio da apresentação em sala, além de compreender a importância dos vegetais para o meio. Quando as atividades, são bem planejadas e discutidas podem possibilitar que os objetivos sejam alcançados.

Critérios de Avaliação:

- Capacidade de síntese e argumentação sobre o tema estudado (vegetais).
- Compreensão a respeito das partes dos vegetais, sua importância biológica.
- Interpretação sobre as discussões abordadas em sala, por meio da escrita e da oralidade.

Sequência Didática – B

-Tema: Hábitos alimentares

2- Justificativa:

Tendo em vista o aumento de crianças e jovens com obesidade, no Brasil, torna-se necessário que a escola propicie discussões e reflexões sobre hábitos alimentares saudáveis. É importante que o professor demonstre que a alimentação saudável pode ser prazerosa e que ao mesmo tempo garanta o desenvolvimento saudável das pessoas. Dessa forma, o professor contribuirá para que o aluno reconheça suas necessidades alimentares, aprendendo a ter uma vida mais saudável.

Optamos em trabalhar este tema devido a constantes observações, questionamentos e dúvidas levantadas em sala de aula pelos alunos. Sendo que as ideias decorrentes foram sistematizadas.

3 - Objetivo (s)

- Discutir os hábitos alimentares dos alunos;
- Conhecer os hábitos saudáveis de alimentação;
- Conhecer os métodos de conservação de alimentos;

- Identificar processos que envolvem a função de nutrição e digestão.

4 - Descrição de atividades didáticas sincronizadas e encadeadas para alcance dos objetivos didáticos pedagógicos, com no mínimo 4 atividades.

Conteúdo:

Comportamento alimentar;

Alimentação equilibrada: tipos de alimentos, composição nutricional dos alimentos (dieta nutricional) e distúrbios alimentares (obesidade, desnutrição, anorexia etc.);

Aditivos químicos na alimentação: técnicas de conservação dos alimentos;

Uso de agrotóxicos nos alimentos;

Sistema Digestório: Anatomia e Fisiologia (digestão de alimentos).

Habilidades:

- Levantar, listar e refletir sobre o cardápio alimentar do cotidiano;

- Observar, refletir, descrever e relacionar os hábitos saudáveis de alimentação;

- Pesquisar as técnicas de conservação dos alimentos presentes no cotidiano;

- Observar e refletir sobre os distúrbios alimentares presentes atualmente na sociedade humana;

- Caracterizar, relacionar, analisar e identificar o sistema digestório dando ênfase à função de nutrição.

Metodologia (Recursos didáticos utilizados):

ATIVIDADE 1:

O professor iniciará a aula com as seguintes questões:

1. Você come bem?
2. O que significa esta frase: Você é o que você come?

Exibição do documentário: (2004) - “A dieta do palhaço” - (Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=OIUHSeM6DZo>). (2004).

Após a exibição do documentário, será aplicado aos alunos as seguintes questões, que deverão ser respondidas no caderno:

1. Que tipo de dieta alimentar o pesquisador apresentava antes do início de sua pesquisa e como era a sua saúde?
2. Como era a sua dieta alimentar durante a pesquisa?
3. Quais as alterações físicas e comportamentais ele passou a ter após as mudanças alimentares que ele sofreu ao longo da sua pesquisa?

Avaliação (coletiva): Após as questões respondidas, discuti-las, coletivamente, direcionando para reflexões sobre os hábitos saudáveis de alimentação.

Análise a priori: As questões devem ser repassadas aos alunos antes de assistirem o filme, para que possam observar, atentamente, aquilo que se deseja que reflitam. Caso contrário, eles assistirão ao filme sem focar os objetivos que se deseja atingir no processo de ensino e aprendizagem, e dessa forma, poderão sentir dificuldade em responder as questões propostas.

ATIVIDADE 2:

Exposição de conteúdos sobre os tipos de alimentos e composição nutricional, por meio de slides, leitura e debate, relacionando-o com o documentário “A dieta do palhaço”. Após a exposição de conteúdos, os alunos construirão uma tabela com o cardápio de alimentos consumidos por eles durante uma semana, que serão expostas e analisadas por toda a turma. Posteriormente, produzirão um texto auto avaliativo/analítico, sobre os seus próprios hábitos alimentares.

Avaliação: Análise da produção textual sobre os hábitos alimentares dos alunos, para verificação da relação dos hábitos saudáveis de alimentação com manutenção da saúde.

Análise a priori: Os alunos poderão ter dificuldade em construir uma tabela de coleta de dados sobre os alimentos ingeridos em uma semana. Dessa forma, o professor deverá apresentar a tabela aos alunos, pronta, com os itens a serem observados e descritos.

ATIVIDADE 3:

VIDEO: O VENENO ESTÁ NA MESA

Em sala, responder aos questionamentos:

1. O que discute o vídeo?
2. Qual a sua opinião sobre o tema abordado no vídeo?
3. O que pensam os agricultores sobre a utilização de defensivos agrícolas nos alimentos?

ATIVIDADE 4:

Propor a pesquisa na sala de informática:

1. Porque os países permitem a utilização de agrotóxicos, se nos faz mal?

2. O que está determinado pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) sobre o uso de agrotóxicos nos alimentos?

3. Em sua pesquisa, qual o agrotóxico mais utilizado pelos produtores rurais no Mato Grosso do Sul? Em quais alimentos são mais utilizados?

4. Quais os problemas de saúde podem decorrer da utilização de agrotóxicos?

5. O que foi a Revolução Verde?

Análise à priori: Os alunos poderão utilizar diversos livros levados pelo professor em sala ou até mesmo a realizar a pesquisa na biblioteca escolar para responder aos questionamentos propostos pelo professor. Caso sejam impossibilitados de pesquisar na sala de informática.

ATIVIDADE 5:

Utilização de Mapa Corporal (tamanho grande e/ou presente no livro didático) ou slides para localização e função dos órgãos do Sistema Digestório, bem como para observação da trajetória do alimento, relacionando a nutrição do organismo como um todo. Posteriormente, os alunos deverão construir de um mapa corporal em papel manilha, em grupo de no máximo 4 componentes, para situarem órgãos do sistema digestório e a descreverem a função deles.

Avaliação: Análise do mapa corporal produzido pelo grupo de alunos, com verificação da localização e caracterização dos órgãos do sistema digestório e da relação deles com a função que exercem no sistema. Exploração do mapa corporal, questionamentos aos estudantes.

Análise à priori: Os alunos poderão utilizar o Mapa Corporal ou o livro didático para consulta, se sentirem dificuldade de lembrar posições e localizações dos órgãos do sistema digestório, bem como da função dos órgãos que o compõem. Caso a escola não possua papel manilha, os alunos poderão produzir o mapa corporal em papel sulfite.

ATIVIDADE 6:

1. Leitura do trecho do texto: (VEGETARIANISMO..., 2008).

Aditivos Alimentares – prato do dia: química

Os aditivos alimentares têm sido usados por séculos: nossos ancestrais usaram sal para preservar carnes e peixes; adicionaram ervas e temperos para melhorar o sabor dos alimentos; preservaram frutas com açúcares e conservaram pepinos e outros vegetais com vinagre. Entretanto, com o advento da vida moderna, mais aditivos têm sido empregados, a cada ano. A existência de vários produtos modernos, tais como os de baixo valor calórico, fast-food, salgadinhos embalados (snaks), não seria possível sem os aditivos atuais. Estes são usados para preservar os alimentos, melhorar o seu aspecto visual, seu sabor e odor, e estabilizar sua composição. Além disso, são empregados para aumentar o valor nutricional e evitar a sua decomposição ou oxidação com o passar do tempo. O número de aditivos atualmente empregados é enorme, mas todos eles sofrem uma regulamentação federal no seu uso: alguns são permitidos somente em certas quantidades, enquanto outros já foram banidos de nosso cardápio. E são dos laboratórios de química que saem, anualmente, mais e melhores aditivos.

Um aditivo alimentar, no senso comum, é qualquer substância adicionada ao alimento. Legalmente, entretanto, o termo significa “qualquer substância adicionada propositalmente a um alimento

com o objetivo de alterar características deste”. Esta definição abrange qualquer composto usado na produção, processo, embalagem, transporte ou estoque do alimento (Fonte: <https://www.enemvirtual.com.br/aditivos-nos-alimentos/>).

2. Propor que os alunos levem para sala diversos rótulos de alimento.

3. Em grupo, pesquisar nos rótulos e anotar os tipos de aditivos presentes nos alimentos.

4. Em seguida, com os alunos, o professor deverá listar no quadro, com intuito de verificar os aditivos que mais se repetem. Na sala de informática os alunos pesquisarão a função dos aditivos químicos nos alimentos e sua atuação no organismo, conforme distribuição do professor.

5. Após a pesquisa disponibilizar um tempo para que os alunos apresentem os resultados de suas pesquisas. (Neste momento, professor poderá conduzir uma breve discussão relacionando o tema estudado com os temas e atividades realizados anteriormente, como alimentação saudável, o cardápio dos alunos, entre outros discutidos.)

Análise à priori: Caso sejam impossibilitados de pesquisar na sala de informática. Os alunos poderão utilizar diversos livros levados pelo professor em sala ou até mesmo a realizar a pesquisa na biblioteca escolar para responder aos questionamentos propostos pelo professor. O professor deverá ter alguns rótulos, caso os alunos não providenciem.

Avaliação: Realização de registros e observações. Analisar como os alunos desenvolvem as atividades, com relação à análise e síntese das informações, como argumentam sobre as temáticas abordadas.

Critérios de Avaliação:

- Observação através do desempenho do aluno em fatos do cotidiano, verificando sua aprendizagem no decorrer das aulas.
- Participação do aluno nas atividades desenvolvidas, analisando sua oralidade, argumentação, produção escrita e interpretação dos temas discutidos e dos textos trabalhados.
- Prova escrita com questões objetivas e dissertativas verificando a capacidade de síntese, análise dos problemas centrais, abstração dos fatos, formulação e associação dos fatos e ideias e capacidade para redigi-las.

CAPÍTULO 4

4 O PAPEL DA UNIVERSIDADE NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Joelma dos Santos Garcia Delgado
Vera de Mattos Machado

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências tem sido alvo da atenção de pesquisadores da Educação há tempos, almejando a democratização dos conhecimentos científicos desde os anos iniciais, um desafio de educar e comunicar esse conhecimento ao público escolar (NICOLAU; KRASILCHIK, 2006). Acredita-se que ampliar o nível de entendimento público da Ciência é hoje uma necessidade para a própria sobrevivência humana (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). No entanto, mesmo reconhecendo sua importância, muitos professores acabam dando prioridade à alfabetização (linguística) e ao ensino de matemática, deixando as “Ciências da Natureza” em segundo plano devido à insegurança em relação ao conteúdo (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994), evidenciando o despreparo dos professores quanto a essa alfabetização científica e a utilização de metodologias variadas que possibilitem a aprendizagem frente a essa crescente demanda.

Atualmente, muitos pesquisadores enfatizam que o desenvolvimento dos sistemas educativos no Brasil depende de uma formação docente de caráter permanente (LÜKDE, 2001; NICOLAU; KRASILCHIK, 2006; NÓVOA, 2012; TARDIF, 2000, 2008), unindo o cotidiano do professor ao conhecimento universitário, articulando teoria e prática na construção do conhecimento docente (NASCIMENTO *et al.*, 2010). É importante ressaltar que este cenário bem estabelecido é resultado de um processo de discussões ao longo do tempo, bem como de pesquisas realizadas sobre a formação inicial docente.

Em meados dos anos 1980 passou-se a considerar essencial o oferecimento de educação continuada aos professores pelas Universidades, uma tentativa de mudar a formação oferecida a fim de priorizar a melhoria do ensino de Ciências, favorecendo o surgimento de diversas propostas, como os programas de formação continuada (NASCIMENTO *et al.*, 2010). No período final dos anos 1980 e início dos anos 1990 houve mudanças no cenário internacional que repercutiram na educação brasileira, intensificando os debates sobre a interação entre as universidades e as escolas de ensino básico, surgindo propostas de treinamento em serviço ou reciclagem de professores das escolas públicas, o que resultou em críticas no meio acadêmico devido a seu caráter esporádico e desvinculada com a realidade dos professores (NASCIMENTO *et al.*, 2010).

Meados dos anos 1990, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN nº 9394/96, as políticas governamentais oferecem programas de treinamento em serviço, sem a garantia de que esta modalidade de formação possibilitaria melhorias na educação básica. Nesse período foram desenvolvidos estudos para uma nova construção da concepção de formação continuada docente, contendo agora as seguintes características: privilégio da escola como um espaço para sua realização, reconhecimento e valorização dos saberes docentes, bem como as diferentes etapas do desenvolvimento profissional dos professores (NASCIMENTO *et al.*, 2010). No decurso desse período fica estabelecida a necessidade de o profissional em manter-se em constante atualização, como os demais profissionais, em um processo de aperfeiçoamento contínuo (NASCIMENTO *et al.*, 2010). É o que Tardif (2008) chama de *continuum*, considerando esse um dos resultados mais importantes do movimento de profissionalização do ensino.

Nesse contexto, é imprescindível que a formação continuada deva ser apoiada e valorizada (TARDIF, 2008) e a universidade não pode abrir mão de sua responsabilidade nesse processo. Além disso, deve reconhecê-la como uma possibilidade de maior interação com a escola (NICOLAU; KRASILCHIK, 2006) que, atualmente, limita-

-se, muitas vezes, a realização dos estágios obrigatórios durante a formação inicial dos cursos de licenciatura.

Dentro desse universo da formação continuada de professores, um dos temas mais polêmicos e necessários é a prática pedagógica. A experiência de formação de professores, realizada de 1997 a 2002 pela Universidade de São Paulo (USP), defende que a educação qualificada só é construída com professores igualmente qualificados, concluindo que esse aperfeiçoamento depende da prática educativa, que deve ser objeto básico de todo educador (NICOLAU; KRASILCHIK, 2006).

Nessa lógica, a Sequência Didática (SD), já abordada nos capítulos anteriores, é uma prática de ensino relativamente recente no que diz respeito às metodologias de ensino utilizadas no território brasileiro. As características pertinentes à SD, como discernir o conteúdo prioritário, trabalho contínuo - incluindo áreas e situações escolares diversificadas - e a reflexão sobre o papel das atividades envolvidas, evidenciam uma proposta metodológica fundamentada de apoio tanto docente como discente (ZABALA, 2007).

Sabendo que as instituições de ensino superior possuem um papel chave a fim de proporcionar a formação continuada de professores com novas práticas de ensino, em especial com SD, para suprir lacunas existentes, o principal objetivo desse trabalho foi proporcionar a apropriação de saberes por meio da aplicação de uma SD da área de Botânica aos professores de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Uma experiência com formação continuada de professores na universidade: aplicação de uma SD de Botânica

Dentro da área do ensino de Ciências, a Botânica é um assunto que merece nossa atenção, já que são inúmeras as relações diretas en-

tre a vida humana e a dos vegetais, sendo utilizados como, por exemplo, matéria prima, produção de fármacos, nutrição dos seres vivos, fornecimento de oxigênio atmosférico, habitat de vários seres vivos, proteção do solo e influência na qualidade da água, além de proporcionar qualidade de vida e fonte de lazer (SCHULTZ, 1968). No entanto, a crescente urbanização e a carga cada vez mais ampla de trabalho tem reduzido a interação planta-homem em sua vida cotidiana, afastando os vegetais da convivência humana, o que certamente contribuiu para o desinteresse crescente dos alunos. Além disso, a existência de muitos termos técnicos e a forma teórica como o professor tem trabalhado em sala de aula, são algumas das causas ao desinteresse ao tema de Biologia Vegetal. Além do número reduzido das atividades práticas de diferentes naturezas, Ursi *et al* (2018) ainda registram que o uso limitado de tecnologias durante as aulas, também representam obstáculos à aprendizagem. Em muitos casos, observa-se até mesmo o desinteresse por parte dos professores, considerando a Botânica difícil, enfadonha e distante de sua realidade (URSI *et al.*, 2018).

Nesse contexto, é importante que docentes reflitam sobre os processos que envolvem o ensino de Botânica, pensando em como tem sido abordado em sala de aula, quais as ferramentas utilizadas, perguntando se isso tem promovido a aproximação ou tem ampliado ainda mais a distância e desinteresse entre aluno e natureza, em especial, as plantas. Cabe ressaltar a existência do grande potencial metodológico prático da botânica, como por exemplo, aula a campo, aula de laboratório, ligando o cotidiano do aluno ao aproveitar as plantas utilizadas em sua alimentação, entre outros. Não há limite quando há criatividade, motivação e conhecimento. O ensino ofertado deve ser variado, tanto relacionado ao conteúdo quanto aos métodos a fim de atender a multiplicidade dos objetivos do ensino das Ciências.

Frente a essas possibilidades pedagógicas, cabe analisar como está a capacidade docente para programar atividades atualmente. É o que se

percebe são professores utilizando quase que exclusivamente, atividades retiradas de Livros Didáticos (LD). Esse resultado foi observado por Machado e Wiziack (2014) em pesquisa realizada com acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas durante o estágio curricular supervisionado em biologia, mesmo sendo orientados anteriormente com diversas estratégias didáticas. Carvalho e Gil-Pérez (2006) dizem que saber programar atividades deve ser uma prioridade na formação dos professores, pois não consiste em uma resposta simples, compondo uma necessidade básica docente. Dessa forma, a Sequência Didática elaborada pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências (GEPFOPEC²⁴/UFMS/CNPq), uma proposta metodológica, objetivou ampliar o conhecimento botânicos dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental, proporcionar a vivência de trabalho prático que fosse desafiador e ao mesmo tempo atrativo à aprendizagem científica, bem como evidenciar uma forma de organização da aprendizagem por meio de uma SD. A partir dessa formação, os professores partiram para a aplicação da SD nas salas de aula as quais.

Para que a SD ficasse pronta foi necessária sua prévia apresentação ao GEPFOPEC, que refletiu, discutiu e sugeriu alterações na mesma, conforme traz o Apêndice. É importante lembrar que a composição GEPFOPEC traz uma riqueza de contribuições, pois é formado por licenciadas em Ciências Biológicas (biólogas) e Licenciadas em Pedagogia (pedagogas), cada uma com suas especificidades relacionadas a sua formação e experiência profissional. Pode-se até dizer que há uma complementação entre esses profissionais, já que, como Soares *et al.* (2013) afirmam, é

²⁴ Grupo constituído por professores da UFMS, professores/técnicos pedagógicos da Secretaria Municipal de Educação (SEMED) Campo Grande/MS, professora da Rede Estadual de Educação de MS e orientandos do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da UFMS.

difícil que o professor polivalente (anos iniciais do ensino fundamental) se especializar em cada área do conhecimento. Já os biólogos, possuem em sua formação inicial, um maior aprofundamento científico.

Quando a SD foi finalizada, percebeu-se que havia um recurso importante para o ensino de Ciências disponível no Laboratório da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no qual a formação foi realizada: o Microscópio Óptico. Então, foi incluída a atividade extra 1 (um) utilizando esse equipamento especificamente para a formação dos professores, isso porque a maioria das escolas as quais esses docentes atuam não há microscópio disponível, o que poderia compor um impedimento à realização da SD com seus alunos. Essa ideia resultou na atividade de visualização de folhas da planta *Elódea* por meio do microscópio.

Para finalizar a formação foi incluída a atividade extra 2 (dois), com objetivo de construir um marca página utilizando plantas previamente prensadas e secas e dizeres motivadores ao ensino de Botânica. A proposta foi que cada professor elaborasse um marca página para levar como lembrança da formação.

Na SD impressa entregue aos professores durante a formação, além de um Glossário, foi acrescentado um espaço abaixo de cada atividade para que os professores fizessem suas anotações.

A formação foi realizada dia 26 de novembro de 2013, no Laboratório da Botânica na UFMS. Teve a participação de cerca de 50 professores de Ciências da Rede Municipal de Ensino (REME) de Campo Grande - MS, sendo metade no período matutino e os demais no período vespertino. Iniciou-se com uma demonstração de coleta de material botânico, sempre direcionando ao grupo das Angiospermas²⁵, evidenciando que para toda pesquisa que envolve material botânico é realizada a coleta,

²⁵ Plantas com flores.

prensagem, secagem e montagem de uma excisata²⁶ para posterior depósito em Herbário. Foi uma pequena excursão, uma proposta que pode ser desenvolvida desde os anos iniciais do ensino fundamental a fim de auxiliar a ampliação da cultura científica dos alunos quando relacionada ao conteúdo desenvolvido em sala de aula (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001), bem como aproximar o aluno à natureza que o rodeia. Esta primeira atividade da SD explora importantes habilidades relacionadas à Botânica, como observação e análise de organismos, bem como a capacidade de destacar e reconhecer peculiaridades e semelhanças (URSI *et al.*, 2018).

No laboratório de montagem do material botânico, foi demonstrado com pensar e colocar a coleta na estufa com materiais apropriados: folha de jornal, papelão, prensa de madeira e alumínio corrugado. E qual recurso alternativo para realização da atividade na escola? A resposta é: a reutilização de seus livros didáticos antigos, uma oportunidade para um trabalho sobre reutilização de materiais que podem contribuir com a diminuição do lixo. Mas essa seria uma nova SD, não é mesmo?

Como uma prévia preparação para o desenvolvimento das Atividades 02 (dois) e 03 (três), foi feita uma breve explanação oral utilizando imagens sobre a identificação dos órgãos das plantas (Angiospermas) com algumas subdivisões, sempre motivando a participação de todos. A atividade 02 e 03 foram produtivas e observamos a satisfação dos participantes em fazer a colagem da planta na montagem do que nomeamos de “excisata didática”. Alguns dos professores nos relataram que a ideia era ótima para ser realizada com seus alunos. Tivemos uma boa impressão do trabalho manual realizado, que foi complementado com a identificação escrita das principais partes da planta. Não há pretensão de chamar essa atividade de interdisciplinar, mas sim mostrar ao professor uma metodologia que usa a arte como ferramenta de aprendizagem. Esses momen-

²⁶ Exemplar de planta seca e prensada para coleção botânica ou herbário.

tos certamente promovem um ambiente agradável e prazeroso para os alunos, além de desenvolver habilidades artísticas (ROCHA *et al.*, 2013). Foi o que Garcia e Arruda (2014) observaram ao inovar suas aulas de anatomia vegetal no curso de licenciatura em Ciências Biológicas, além de motivar e aguçar a criatividade dos futuros professores. Nesta proposta os acadêmicos pintaram em tela seus registros dos tecidos vegetais observados durante algumas aulas práticas (GARCIA; ARRUDA, 2014).

A Atividade quatro foi empolgante e reflexiva, onde cada grupo organizou seu experimento e todos foram levados ao Sol, sendo os resultados analisados no final das demais atividades. Nesse momento chamou a atenção de todo o grupo a montagem de um experimento com materiais alternativos: copo e vasilha de vidro transparente, água e Elódea (planta aquática comumente utilizada em aquário); isso para que pudessem realizar o experimento em escolas que não possuem Laboratório de Ciências²⁷, que como dito anteriormente, na maioria delas. O resultado esperado nessa demonstração é a formação de bolhas na água devido ao processo de fotossíntese realizado pela planta, sendo que o Sol e a alta temperatura ambiente são fatores que aumentam essa formação de gases e por isso, o experimento deve ser levado ao sol, esperar cerca de 10 a 15 minutos para análise do aluno.

No entanto, se o dia não estiver ensolarado, pode-se colocar o experimento junto a uma lâmpada acesa. Esse tipo de atividade de caráter ilustrativo é uma prática um tanto criticada, mas que não deve ser totalmente ignorada, pois pode auxiliar na interpretação das informações, chamar sua atenção, desenvolver a habilidade de observação, além da análise de resultados sobre um assunto de extrema importân-

²⁷ Espaço de apoio pedagógico destinado ao desenvolvimento de processos de transformação de conteúdos e de procedimentos científicos para atender à finalidade de ensino.

cia: a forma extraordinária e complexa na qual os organismos fotoautotróficos, como as plantas, utilizam a luz para produzir moléculas orgânicas (seu alimento). O que não pode acontecer é o professor apenas propor esse tipo de prática, baseada em “receitas” prontas, sem instigar a verdadeira essência da pesquisa científica. Ou ainda, que ele fique praticamente restrito a aulas meramente expositivas, deixando totalmente de lado as experimentações (ZÔMPERO *et al.*, 2012).

A atividade cinco foi a mais participativa e desafiante ao grupo. O professor formador fez a mediação, indo até os docentes a fim de promover debates, dentro dos grupos, baseados no conhecimento prévio de cada um, bem como da exposição já finalizada, sendo que as dúvidas não foram sanadas nesse momento. Foi através do saber dirigir de forma ordenada as atividades de aprendizagem, facilitando o funcionamento dos grupos e os possíveis intercâmbios, dirigindo as observações em comum (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Ele deve incitar seus alunos ao debate, à discussão que sirva à colaboração em grupo para favorecer o desenvolvimento dos níveis superiores do pensamento (TARDIF, 2008). O que resultou em uma animação realmente contagiante. O professor é, em parte, responsável pela construção desse ambiente e de situações pedagógicas propícias à aprendizagem é responsabilidade do professor (NÓVOA, 2014). Como afirmam Soares *et al.* (2013, p. 51): “Ensinar Ciências é inquietar o aluno, desafiá-lo a refletir e a ser um eterno perguntador”. Além da motivação mediada pelo formador, outro aspecto que vale ressaltar foi a utilização das hortaliças utilizadas no dia a dia de todos, uma recomendação já amplamente defendida no ensino de Ciências: a contextualização. Ao final das discussões cada grupo apresentou seus resultados. Como fechamento da atividade os acertos foram confirmados e os erros corrigidos, sempre confrontando os resultados com imagens projetadas. Essa sem dúvida foi a atividade mais produtiva. O que evidenciou a certeza de que muitos daqueles professores iriam desenvolver esse conhecimento, não apenas aplicando a SD em sua aula, mas até mesmo em sua rotina diária.

Em prosseguimento, as próximas atividades são extras, sendo a primeira delas denominada atividade extra 1 (um), que foi a apresentação dos professores ao microscópio óptico, que comprovaram nossa desconfiança de que a maioria deles nunca havia manuseado tal equipamento. Enquanto eles montavam a lâmina com o biomaterial²⁸ transcorreu tudo bem, mas é preciso salientar que a focagem do material no microscópio foi um tanto tumultuada devido ao aporte insuficiente de pessoas que pudessem auxiliá-los naquele momento, e a dificuldade foi um fator de desmotivação para alguns deles. O cuidado de analisar se todos estavam realmente enxergando as células vegetais com seus cloroplastos foi constante durante a atividade. Quando isso aconteceu, toda desmotivação aparente “desapareceu” e todos “mergulharam” no mundo microscópico da Citologia Vegetal, encantando-se com o movimento realizado pelos cloroplastos, no que a Ciência denomina “ciclose”.

É necessário que, independentemente do nível de Educação, o aluno desenvolva o aprimoramento e ampliação do vocabulário científico de forma contextualizada (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001) e a ligação entre teoria e prática certamente facilita essa compreensão.

É evidente que não objetivamos que esse “primeiro encontro” com o Microscópio seria suficiente para aprender a manuseá-lo, mas sim, que tivessem visão a nível celular que ele proporciona. Será esse outro momento inesquecível para o professor em formação? As atitudes e demonstrações visualizadas pela satisfação em conhecer algo novo, que despertou a curiosidade e animação geral ampliam as expectativas para um SIM. Foi mesmo inesquecível.

No final da formação os professores desenvolveram a atividade extra 2 (dois): cada um elaborou um marca página, cortando, montan-

²⁸ De origem biológica.

do e colando plantas secas em cartolina, incluindo ainda alguns dizeres motivadores ao ensino de Botânica e uma anotação do dia, local e tema da formação, encapando com papel contact transparente. O objetivo foi presenteá-los, dar-lhes uma lembrança, algo simples criado por eles e que pudessem ser utilizados em seu dia a dia. Mais do que uma “pitada” artística, pois possibilitou voltar ao tempo de seu tempo de infância enquanto o “recorta e cola” acontecia... E como foi que se percebeu isso? Além das expressões, a chegada de uma inesperada pergunta: “Professora, posso fazer um para levar para minha esposa?”. E mais do que satisfeita a formadora responde sorrindo: “É claro que sim”!

Ficou evidente que a pequena lembrança foi uma forma de valorizar o professor e sua importante contribuição no ensino. Esse foi um dos melhores momentos do dia! A formadora, que também é professora na Educação Básica, sabe que muitas vezes o docente acaba sendo desvalorizado dentro das escolas, cercado de desânimo e alta carga horária em sala de aula. O cenário atual evidencia claramente a urgência em tornar a ocupação mais atrativa, valorizada e competente (SCHEIBE, 2010). Essa valorização pode e deve acontecer de diversas formas, como levar o professor de volta à Universidade, que proporcionam o aprendizado, o aumento de sua autoestima e uma boa dose de motivação. Compõe um importante papel desempenhado pela Universidade.

Estende-se essa valorização à própria professora formadora, uma docente da Rede Estadual de Ensino de MS. Como mencionado por Nóvoa (2012), os professores foram substituídos das tarefas de formação, o que denominou de “marginalização”, havendo, portanto, a necessidade de reforçar o papel e a capacidade de decisão e ação desse profissional. É o que esse autor propõe como mudança: ampliar o peso dos professores no campo de sua própria formação. Ora os docentes são aprendizes, ora formadores (TARDIF, 2008).

Saber desses enfrentamentos e necessidades foi chave para realizar a construção do marca página, conduzindo as falas motivado-

ras e lembrando o quão especial é o seu papel social e sua capacidade de superar as limitações frente a tanto conformismo.

Reflexões sobre formação continuada docente

As formações com os professores de Ciências dos anos iniciais da REME de Campo Grande/MS foram construídas e aplicadas a fim de contribuir com desenvolvimento do “saber” e o “saber fazer”, qualidades trabalhadas por Carvalho e Gil-Pérez (2011), onde os professores de Ciências devem estar preparados para aprofundar e adquirir conhecimentos novos e saber programar e dirigir as atividades dos alunos, agindo de forma a proporcionar um ambiente favorável e motivador à aprendizagem. É a formação concebendo a formação científica e o aperfeiçoamento e construção de estratégias de ensino e aprendizagem motivando a curiosidade (NASCIMENTO *et al.*, 2010).

Rockwell *et al.* (1995) ao trabalhar o cotidiano escolar relatam que, de maneira geral, quanto mais o professor conhece o assunto a ser trabalhado, maior facilidade terá em diversificar sua metodologia pedagógica. E a elaboração de SD exige um aprofundamento do conhecimento e proporciona liberdade e autenticidade ao professor em sua elaboração e aplicação em conformidade com o nível e necessidades de suas turmas.

Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 05) definem desafios da atuação docente e o papel da formação continuada:

É o papel de um agente transformador que está se exigindo do professor. Além das novas competências técnicas e instrumentais para desempenhar adequadamente a sua função educativa em sintonia com as demandas desta perspectiva alfabetizadora, o professor precisa tanto desenvolver o espírito crítico e a criatividade, como envolver-se ativamente com a sua comunidade, sendo um for-

mador de opiniões. Se este é um desafio ao professor, não cabe a ele a exclusividade para o seu enfrentamento. Fica clara a necessidade de um redirecionamento nos cursos de formação inicial de professores, bem como um processo de formação continuada em serviço que se articule organicamente ao trabalho docente, de modo a poder fornecer condições materiais, profissionais e intelectuais capazes de assegurar aos professores uma atuação educativa na perspectiva aqui proposta (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 05).

E a formação continuada é efetiva quando há disposição de professores com características descritas por Soares, Mauer e Kortmann (2013, p. 54):

[...] bons professores, aqueles que se interessam pelos seus alunos, gostam do que fazem e buscam atualização constante, lendo, discutindo, participando de cursos e de grupos de estudo, que poderão adequar as diferentes propostas à sua realidade, ou melhor, à realidade da comunidade na qual atuam. A formação permanente pode oferecer ao professor condições básicas para o seu trabalho pedagógico, contribuindo, assim, para uma educação mais consistente e eficaz (SOARES; MAUER; KORTMANN, 2013, p. 54).

E é certo que professores com esse perfil participaram dessas formações, pois vários expressaram no decorrer delas o interesse em cursar a graduação de Licenciatura em Ciências Biológicas, compondo um ótimo resultado obtido. Esses encontros são importantes para os professores e devem ser estimuladas.

Outro resultado importante alcançado é a aprendizagem dos membros do GEPFOPEC, que estudaram, refletiram, discutiram e elaboraram a SD, organizaram e realizaram as Formações. Como relatam Nicolau e Krasilchik (2006) na experiência desenvolvida

denominada de “Programa de Educação Continuada de Formação de Professores” (na USP), que proporcionou o enriquecimento coletivo da comunidade acadêmica, bem como o aperfeiçoamento da Instituição de Ensino Superior, representando um aprimoramento pessoal significativo.

Para um contínuo a este trabalho, o GEPFOPEC tem acompanhado os resultados dessas formações em sala de aula, nas escolas da REME, uma busca importante para perceber se os objetivos, conteúdos e métodos planejados pelos professores em serviço estão de fato ocorrendo e quão efetiva tem sido a aprendizagem de seus alunos (BORGES, 2012). O ambiente escolar também compõe a aprendizagem docente, que deve estar a todo o momento, reavaliando e construindo seu fazer pedagógico (SOARES; MAUER; KORTMANN, 2013).

Diante do exposto, acreditamos que os objetivos do trabalho de formação continuada docente, com os professores de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental da REME de Campo Grande – MS, foram alcançados no que diz respeito à relação teoria e prática pedagógica por meio da proposta de desenvolvimento de uma Sequência Didática.

Explicamos o sucesso dessa ação diante da aproximação da Universidade (UFMS) com as escolas por meio dos professores participantes da formação, consolidada com /pela ação do GEPFOPEC, grupo que se reúne semanalmente há dois anos para estudar e pesquisar sobre formação docente em Ciências, dentre outros temas ligados à Educação e ao ensino. Dessa forma, entendemos ser esse um viés de ação da Universidade- fomentar as ações de formação continuada docente.

Referências

APRENDER sobre plantas com Lolô. **Plataforma digital Youtube**. Vídeo (5') Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=V591-WO4sdI>. Acesso em: 19 mar. 2020.

BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. **Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental fundamentos, história e realidade em sala de aula**. Unesp, 2012. v. 10. 1 ed. Disponível em: http://www.acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47357/1/u1_d23_v10_t01.pdf. Acesso em: 07 jan. 2015.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.127 p.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2 ed. São Paulo: Cortez. 1994. 207 p.

FOTOSSÍNTESE da Elódea. **Plataforma digital Youtube**. Vídeo (7'19"). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UJY52j648xA>. Acesso em: 19 març. 2020.

GARCIA, Joelma dos Santos; ARRUDA, Rosani do Carmo de Oliveira. Formação inicial docente em Ciências Biológicas: aulas práticas diferenciadas de anatomia vegetal para o ensino básico. *In*: MARQUES, E. P.; MACHADO, V. de M. (org.). **Políticas Públicas Educacionais para a formação inicial e continuada de professores no Brasil**, Curitiba, PR: CRV, p.189-207, 2014.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio**, Belo Horizonte: v. 3, n. 1, p. 45-61, 2001.

LÜKDE, Menga. O professor, seu saber e sua pesquisa. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano 22, n. 74, p. 77-96, 2001.

MACHADO, Vera de Mattos; WIZIACK, Suzete Rosana de Castro. Reflexões sobre a experiência com a formação inicial docente por meio do estágio supervisionado no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – EAD/UAB/UFMS. *In*: MARQUES, E. P. de S.; MACHADO, V. de M. (org.). **Políticas Públicas Educacionais para a formação inicial e continuada de professores no Brasil**. Curitiba: CRV, p. 169-185, 2014.

NASCIMENTO, Fabrício do; FERNANDES, Hylío Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo de. O Ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR** [online], Campinas, v. 10, n.39, p. 225-249, 2010.

NICOLAU, Marieta Lucia Machado; KRASILCHIK, Miriam. **Uma experiência de formação de professores na USP – PEC/ Programa de Educação Continuada**. São Paulo: Imprensa Oficial, 2006. 172 p.

NÓVOA, António. Devolver a formação de professores aos professores. **Cadernos de Pesquisa em Educação** - PPGE/UFES, Vitória, v. 18, n. 35, p. 11-22, 2012.

NÓVOA, António. **Pedagogia: A Terceira Margem do Rio**. São Paulo: IEA - Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 2014. p. 1-13. Disponível em: <http://www.iea.usp.br/publicacoes/textos/pedagogianovoa.pdf>. Acesso em: 29 ago.2020.

PLANTAS DO CERRADO. **Plataforma digital Youtube**. Vídeo (6') Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=CG-GxcDdEe_4. Acesso em: 19 mar. 2020.

ROCHA, Carina Diniz; RAMOS, Ana Cristina de Queiroz; ABREU-BERNARDES, Sueli Teresinha de; A arte, o artesanato e as ciências: uma proposta interdisciplinar. **Revista Encontro de Formação de Professores, Uberaba**, v. 1, n.1, p. 1-8, 2013.

ROCKWELL, Elsie *et al.* **Sección de Obras de Educación y Pedagogía. La Escuela Cotidiana**. México: Fondo de Cultura Económica, 1995. 57 p.

SCHEIBE, Leda. Valorização e Formação dos professores para a Educação Básica: questões desafiadoras para um novo Plano Nacional de Educação. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 112, p. 981-1000, 2010.

SCHULTZ, Alarich. **Botânica na escola secundária**. Porto Alegre: Editora Globo S. A., 1968.

SOARES, Alessandro Cury; MAUER, Melissa Boldt; KORTMANN, Gilca Lucena. Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios em Canoas-RS. **Revista Educação, Ciência e Cultura**, Canoas, v. 18, n. 1, p. 49-62, jan./jun. 2013.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 13, p. 05-24, 2000.

TARDIF, Maurice. Princípios para guiar a aplicação dos programas de formação inicial para o ensino. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO - Trajetórias e processos de ensinar e aprender: didática e formação de professores, 14, 2008, Porto Alegre. **Anais** [...] Porto Alegre: PUC, p. 17-46, 2008.

URSI, Suzana; BARBOSA, Pércia Paiva; SANO, Paulo Takeo; BERCHEZ, Flávio Augusto de Souza. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 7-24, Sept/Dec. 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103=40142018000300007-&script=sci_arttext Acesso em: 18 jun. 2020.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2000. Reimpressão, 2007. 224 p.

ZÔMPERO, Andreia de Freitas; PASSOS, Adriana Quimentão; CARVALHO, Luiza Milbradt. Docência e as atividades de experimentação no Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 7, n. 1, p. 43-54, 2012.

APÊNDICE – SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELABORADA PELAS PESQUISADORAS

Sequência didática - A

1 – Tema: Plantas pertencentes ao grupo das Angiospermas (produtoras de flores e frutos)

2- Justificativa:

Os alunos, atualmente, estão distanciados cada vez mais do contato com a natureza. Dessa forma, os conteúdos relativos à Botânica se fazem imprescindíveis, propiciando essa aproximação, principalmente com relação ao contato com espécies presentes em seu cotidiano. Com os conceitos apreendidos na escola os alunos compreendem a importância das plantas para o desenvolvimento da vida em nosso planeta. Além disso, as plantas são produtoras de oxigênio, base das cadeias alimentares de outros seres vivos, e também, são utilizadas como recurso medicinal e paisagístico pelos seres humanos, o que torna fundamental a aprendizagem desse tema na escola.

3 - Objetivo(s)

- Identificar as características das plantas Angiospermas;
- Conhecer as partes da planta e suas respectivas funções;
- Conhecer a utilização das plantas como alimento no cotidiano das pessoas;
- Compreender a importância ecológica das plantas como produtoras de oxigênio.

4 - Descrição de atividades didáticas

Conteúdos: Plantas pertencentes ao grupo das Angiospermas – morfologia, fotossíntese e fonte de alimento.

Habilidades:

- Observar, desenhar e listar as características das plantas Angiospermas;
- Identificar as partes da planta e relacionar às suas funções;
- Esquematizar e descrever o processo de produção de oxigênio (fotossíntese) realizado pelas plantas;
- Relacionar as partes das plantas a sua utilização no cotidiano das pessoas.

ATIVIDADE 1:

Aula a campo em parque, ou reserva, ou área verde próxima à escola etc., para observação da diversidade de plantas.

Avaliação: Serão avaliadas as habilidades desenvolvidas pelos alunos na aula a campo: observar, questionar e anotar as situações didáticas propostas.

Análise a priori: O professor deverá orientar os alunos, previamente, sobre como será a aula a campo. Caso não seja possível levar os alunos para aula a campo fora da escola, e se a escola não possuir área verde, o professor poderá usar um vídeo sobre diversidade vegetal. Sugestões de vídeos: http://www.youtube.com/watch?v=CG-GxcDdEe_4 e/ou <http://www.youtube.com/watch?v=V591-WO4sdI>

ATIVIDADE 2:

O professor deve organizar os alunos em grupos de até quatro componentes e pedir que levem “um” exemplar de uma planta completa (com raiz, caule, folha, flor e até mesmo com fruto) de pequeno porte para realizar a atividade. O biomaterial será observado para registro do aluno, através de desenho ou pintura em papel a ser definido pelo professor, contendo a identificação de suas partes.

Posteriormente, a planta observada deverá ser prensada para secar, sendo o processo orientado a partir de um modelo elaborado pelo professor utilizando papel de jornal, papelão e peso.

Avaliação: Serão avaliadas as habilidades desenvolvidas pelos alunos por meio da produção da atividade.

Recordando as habilidades: Observar, desenhar e listar as características das plantas Angiospermas; Identificar as partes da planta.

Análise a priori: Caso algum grupo não leve a planta, o professor deve garantir o desenvolvimento da atividade levando exemplares sobressalentes.

ATIVIDADE 3:

Colagem da planta para montagem da excisata didática em folha sulfite, relacionando os órgãos das plantas às suas funções e identificações necessárias, com a posterior montagem de um cartaz para toda turma.

Avaliação: Identificar e relacionar as partes da planta às suas respectivas funções.

Análise a priori: Caso algum aluno não tenha participado da atividade de prensagem das plantas, o professor deverá explicar novamente o processo.

ATIVIDADE 4:

Aula experimental sobre a função desempenhada pela fotossíntese na produção de oxigênio.

Materiais:

- 1 Becker;
- 1 funil de vidro (que caiba dentro do Becker);

- 1 Tubo de ensaio;
- 1 luminária com lâmpada;
- Água;
- *Elodea sp.*

Metodologia:

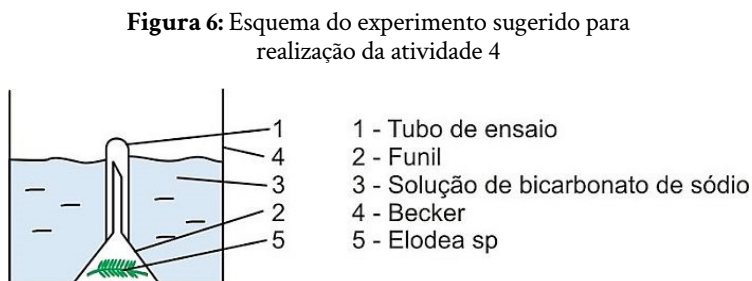
1. Coloque um ramo de *Elodea sp.* dentro do funil, que deverá ser colocado emborcado dentro do Becker (obs. Nenhuma folha deve ficar para fora);

2. Preencha o Becker com água cobrindo a haste do funil. Coloque sobre este o tubo de ensaio (obs.: Cuidado para não formar bolhas).

3. Aproxime o Becker da luminária acesa e aguarde cerca de 10 minutos.

4. Faça a observação e anote em seu caderno os resultados. Responda a seguinte questão: Qual é o processo responsável pela alteração visualizada dentro do tubo de ensaio?

Figura 6: Esquema do experimento sugerido para realização da atividade 4



Fonte: http://mdmat.mat.ufrgs.br/acqua/Laboratorio/exp6_elodea.htm

Avaliação: Serão avaliadas as habilidades na realização do experimento: observar, manusear o material, questionar, levantar hipóteses e anotar por meio da produção da atividade proveniente do experimento, que deverá conter os conhecimentos e conceitos científicos necessários.

Análise a priori: Caso o professor não consiga adquirir a Elódea, poderá mostrar um vídeo contendo o experimento citado acima: Fotossíntese da Elódea (2011), (<http://www.youtube.com/watch?v=UJY-52j648xA>). O professor poderá realizar o experimento em sala de aula, organizado previamente, utilizando materiais alternativos (sucatas).

ATIVIDADE 5:

Levantamento e listagem no quadro de dados sobre as partes das plantas utilizadas pelos alunos em seu cotidiano (alimentação). Classificação desses alimentos por meio de imagens (slides, figuras etc.) em: raiz, caule, folha, fruto e semente. Divisão da turma em cinco grupos, cada um responsável por um órgão da planta, para confecção de cartazes constando os tipos e características delas.

Avaliação: Serão avaliadas as habilidades desenvolvidas pelos alunos em sala de aula: identificar, listar, anotar, caracterizar e expor oralmente os conceitos e conhecimentos propostos pelas situações didáticas, além da participação no trabalho em grupo.

Análise a priori: O professor deve fornecer aos alunos figuras, imagens de plantas para montagem dos cartazes. Caso o professor não consiga folhas de cartolina, poderá utilizar papel manilha ou até mesmo folhas de sulfite.

Conclusão:

Análise a priori: Caso ocorram perguntas sobre plantas que não produzem flores e frutos o professor poderá citar exemplos de outras espécies de outros grupos que não os produzem (Briófitas, Pteridófitas e Gimnospermas). Exemplos: musgos, samambaias, pinheiro etc.

PARTE 2

**SEQUENCIAS DIDÁTICAS PRODUZIDAS POR
PROFESSORES DE ESCOLAS ESTADUAIS DE MS**

A PARTIR DO PROJETO

**“PESQUISA E INOVAÇÃO DO TRABALHO
PEDAGÓGICO NOS LABORATÓRIOS ESCOLARES:
A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA EM QUESTÃO”**

CAPÍTULO 5

5 A EXPERIÊNCIA DO TRABALHO COM SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM TURMAS DO ENSINO MÉDIO REGULAR E DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Jaqueline Gonçalves Larrea Figueredo

Nádia Caroline Sobrinho Gauna

INTRODUÇÃO

As aulas de Biologia sobre o conteúdo Célula e Membrana Plasmática e seus processos, para as turmas do 1º ano do Ensino Médio (EM) vespertino e noturno e Educação para Jovens e Adultos (EJA) da Escola Estadual José Maria Hugo Rodrigues, foram realizadas utilizando uma Sequência Didática rica em modelos didáticos construídos pelos alunos, por meio de aulas expositivas, apresentação de vídeos e aulas práticas em laboratório de Biologia.

As aulas no laboratório, de Biologia, foram desenvolvidas com o mesmo sentido dos estudos de Pessin e Nascimento (2010), os quais mostram que as aulas experimentais são mais eficazes do que aquelas apenas expositivas, pois contribuem de forma mais significativa para o entendimento e construção do conhecimento. De acordo com Possobom, Okada e Diniz (2003, p. 122) e Odorcick e Wirzbicki (2017), a aula de laboratório era um grande fator de motivação e o interesse dos alunos pelo saber, facilitam a compreensão de fenômenos naturais e de concepções científicas.”.

Com base em estudos prévios, bem como nas formações do Projeto “Pesquisa e inovação do Trabalho Pedagógico nos Laboratórios Escolares: a Formação de Professores de Ciências da Natureza em questão”, da Chamada FUNDECT/CAPES N° 11/2015 – EDUCAM - MS - CIÊNCIA E EDUCAÇÃO BÁSICA, desenvolvido em par-

ceria com a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e a Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul (SED/MS), nós professoras de Biologia, da escola citada, avaliamos em qual conteúdo curricular poderíamos implementar o trabalho com Sequência Didática (SD), contendo atividades experimentais investigativas.

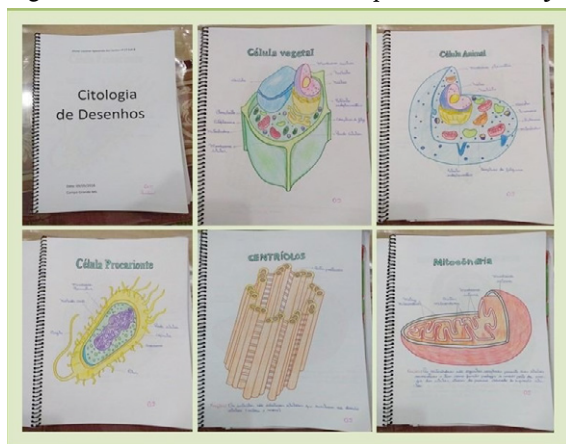
Conforme orientações recebidas na formação de professores do projeto em pauta, desenvolvemos uma SD, tendo por base Zabala (1998, p.18), que afirma ser “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos”. A partir desse pressuposto, elaboramos as atividades que apresentaremos adiante.

Levando em consideração as dificuldades de aprendizado que os alunos do EM regular e da EJA-EM costumam apresentar, relacionadas aos conteúdos: Células e Membrana Plasmática, elaboramos as atividades da SD com esses temas.

Diante disso, a primeira atividade da SD foi realizar um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, por meio de uma avaliação diagnóstica em sala de aula, destacando o que eles tinham de conhecimento sobre Células (eucariontes e procariontes) e sobre os seres unicelulares e pluricelulares. Para melhor compreensão dos alunos, na mesma aula, as ideias apontadas por eles, seguido de auxílio do professor, foram a desconstruírem esquemas e imagens de Células na lousa, e as suas respectivas estruturas (nomeando-as).

Aos alunos da EJA, ainda na primeira atividade, para auxiliar na compreensão da estrutura celular, foi solicitado que nomeassem as estruturas em desenhos das organelas celulares, procariontes e eucariontes (animal e vegetal), conforme a Figura 7, onde também constava a função de cada organela dentro da célula. Os desenhos compuseram um portfólio elaborado pelos alunos.

Figura 7: Desenhos de células feitas pelos alunos da EJA

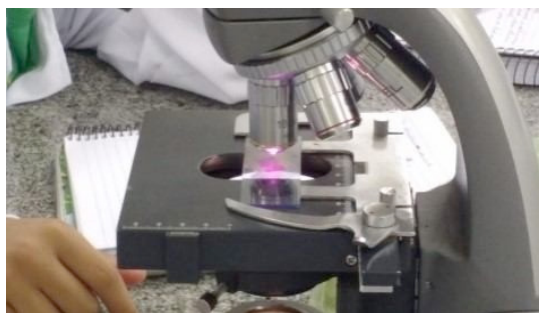


Fonte: Arquivo pessoal

Com o propósito de observar como a Célula realmente é, elaboramos a segunda atividade, onde os alunos do EM regular e da EJA-EM foram direcionados a uma aula prática, na qual as Células vegetal e animal foram a eles apresentadas com a utilização do microscópio óptico.

A turma do EM regular realizou a aula prática sobre a Célula (Figura 8, Figura 9 e Figura 10), com observação de epiderme da cebola e, posteriormente, escreveram um relatório com as observações realizadas (desenhos).

Figura 8: Alunos do EM visualizando células da cebola no laboratório de Biologia



Fonte: Arquivo pessoal das autoras

Figura 9: Alunos do EM visualizando células ao microscópio



Fonte: Arquivo pessoal das autoras

Figura 10: Alunos do EM escrevendo relatório sobre as observações realizadas



Fonte: Arquivo pessoal das autoras

Porém, para as turmas da EJA-EM, foi necessária uma atividade preparatória, antes de realizarem a mesma atividade do EM regular, com imersão ao mundo científico, como por exemplo, apresentação das vidrarias e suas funções, dos aparelhos de observação (microscópio e lupa), dentre outros pontos importantes para realização da atividade. Foram apresentadas as principais vidrarias utilizadas em um laboratório científico, o nome de cada uma delas, e os estudantes registraram cada uma delas na forma de desenho.

Na aula seguinte, para a terceira atividade, os alunos do EM regular e EJA-EM foram levados à Sala de Tecnologia Educacional (STE), onde pesquisaram a principal função das vidrarias desenhadas. Também na STE, foram discutidos aspectos básicos da microscopia como a diferença entre ampliação e resolução. Os alunos pesquisaram o nome e a função de cada parte do microscópio. Após a apresentação das vidrarias e do microscópio para as turmas, foi realizada uma atividade escrita de fixação, elaborada pelas professoras, como representada na Figura 11.

Figura 11: Atividade utilizada como instrução para conhecer o microscópio

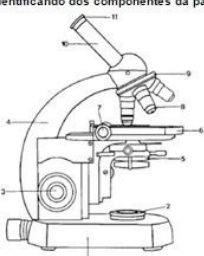
J	ESCOLA ESTADUAL JOSÉ MARIA HUGO RODRIGUES Aluno(a) _____ nº _____ EJA Turma: ____ Turno: Noturno Professora: Jaqueline
	Atividade complementar – introdução à microscopia

1. INTRODUÇÃO

O microscópio é um instrumento utilizado para ampliar, através de uma série de lentes, estruturas impossíveis de serem observadas a olho nu. Constituído por uma parte mecânica, que serve de suporte, e uma parte óptica, que é constituída por três sistemas de lentes: condensador, objetiva e ocular. A ampliação total dada por um microscópio é igual ao aumento da objetiva multiplicado pelo aumento da ocular. Há dois parâmetros especialmente importantes na microscopia: ampliação e resolução.

- **Ampliação** é a medida de quanto maior um microscópio (ou conjunto de lentes dentro do microscópio) consegue mostrar um objeto. Por exemplo, os microscópios óticos normalmente usados nas escolas e faculdades ampliam cerca de 400 vezes o tamanho real. Então, algo que possua 1 mm de largura na vida real terá 400 mm de largura na imagem microscópica.
- A **resolução** de um microscópio ou lente é a menor distância na qual dois pontos podem estar separados e ainda ser distinguidos como objetos distintos. Quanto menor for este valor, maior o **poder de resolução** do microscópio e melhora a clareza e detalhe da imagem. Se duas células bacterianas estiverem muito próximas em uma lâmina, elas podem parecer um único ponto borrado num microscópio com baixo poder de resolução, mas podem parecer distintas num microscópio com alto poder de resolução.

2. Identificando dos componentes da parte mecânica e óptica do microscópio:



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.

3. Descreva a função de cada parte identificada no item acima:

Fonte: Atividade elaborada pelas professoras autoras

Posterior à apresentação dos materiais e aparelhos, a turma da EJA-EM foi ao laboratório para visualizar uma célula ao microscópio, e para isso foi utilizada também a epiderme da cebola (*Allium cepa*). Cada aluno teve a oportunidade de montar a sua própria lâmina do início ao fim da atividade (Figura 12), o que foi muito significativo para os alunos. Trivelato e Tonidandel (2015) afirmam ser importante à observação, a manipulação de materiais de laboratório e a experimentação, pois essas atividades investigativas estimulam reflexão, discussão e autonomia do aluno.

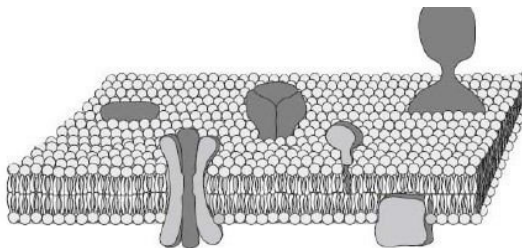
Figura 12: Turma da EJA-EM em aula de laboratório montando as lâminas



Fonte: Arquivo pessoal das autoras

Encerrada a imersão no laboratório de Biologia, por todas as turmas (EM regular e EJA-EM), foi entregue aos alunos, de ambas as turmas, um modelo de Membrana Plasmática (Figura 13), que serviu de base para que eles construíssem uma membrana semelhante, o que configurou a quarta atividade.

Figura 13: Modelo de membrana plasmática a ser seguida pelos alunos



Fonte: aulanapratca.wordpress.com

O modelo da Figura 13 possui todos os componentes de uma Membrana Plasmática clássica. Os alunos do EM regular e da EJA-EM foram separados em grupos e montaram suas respectivas Membranas Plasmáticas, utilizando a imagem oferecida.

Conforme percebemos, a utilização de modelos didáticos nas aulas é mais atrativa, pois os alunos são os responsáveis pela construção do seu próprio material de estudo, o que despertou bastante interesse. De acordo com Krapas, Queiroz e Franco (1997), o modelo pedagógico é um tipo de modelo que tem como finalidade o ensino e a aprendizagem, inclui tanto estratégias quanto recursos didáticos para o ensino. Para além, Cardia (2011) afirma que a proposta lúdica estimula o interesse do aluno, relaciona experiência prática com conhecimento científico teórico e facilita a apreensão do conhecimento.

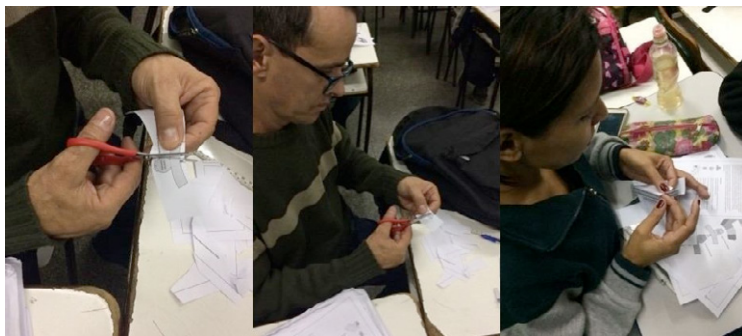
Conforme planejado na SD, os alunos do EM regular e da EJA-EM, projetaram e elaboraram seus modelos de Membrana Plasmática, conforme aparece na Figura 14 e na Figura 15.

Figura 14: Aluna do EM regular construindo modelo de Membrana Plasmática



Fonte: Arquivo pessoal das professoras

Figura 15: Alunos da EJA-EM construindo os modelos de Membrana Plasmática



Fonte: Arquivo pessoal das professoras

Em prosseguimento, na sexta atividade, foram estudados os processos de troca de substância entre o meio interno da célula (intracelular) com o meio externo (extracelular) que são realizados graças à presença das proteínas incrustadas na membrana lipoproteica.

Para tanto, foi proposto o estudo dos termos osmose, difusão simples e facilitada que foram apresentados e trabalhados utilizando-se aula experimental com batata, chuchu e sal, agora em sala de aula. No experimento foi possível observar que ao colocar o sal no chuchu e na batata, após alguns segundos, o sal começou a ficar molhado, indicando que houve a saída de água dos vegetais. Em termos científicos dizemos que ocorreu a perda de água do meio interno para o meio externo, processo conhecido como osmose (Figura 16).

Figura 16: Turma do EM regular observando a osmose nos vegetais



Fonte: Arquivo pessoal das professoras

Nessa aula, também notamos que os alunos se mantiveram muito interessados, fizeram algumas observações como: “quando ingerimos algo muito salgado dá mais sede”, “a salada, quando temperamos, murcha”, entre outros. É importante que os alunos verbalizem o conhecimento veiculado, pois Rodríguez García e Leon (1995) dentre as etapas para as atividades investigativas, afirmam que o aluno deverá expressar seus resultados ao grupo e aplicar o conhecimento a novas situações.

Os questionamentos levantados em sala de aula demonstram o que diversos estudos já se questionaram, que uma problematização do conteúdo vinculado à realidade do aluno, indica o estabelecimento de relações que estimulam o raciocínio para a obtenção de soluções, e isso é um fato que efetiva o aprendizado. Lorenzetti e Delizoicov (2001) ressaltam que, mais importante do que ocupar os alunos com atividades difíceis e inovadoras, é motivá-los a compreender os conteúdos e enxergar sua presença na vida cotidiana.

Por outro lado, observamos que a aula experimental para os alunos da EJA-EM, do mesmo conteúdo (osmose), precisou ser

estudado de diferentes maneiras, devido à dificuldade que eles demonstraram na abstração e compreensão dos conteúdos. Por isso, no laboratório científico, ao observarem ao microscópio a Célula da cebola (*Allium cepa*), a professora colocou solução hipotônica, isotônica e hipertônica para eles identificarem os processos de osmose.

Assim, foi possível comparar o volume celular, verificando o descolamento da membrana plasmática quando colocada em meio hipertônico e apresentando a parede celular “abaulada”, quando colocada em meio hipotônico. Além disso, também foram utilizadas animações, por meio de vídeo, para exemplificar o processo.

Diante disso, foi verificado que a abstração em demasia dificultou um pouco a compreensão do fenômeno, visto que para o aluno da EJA-EM ter que imaginar as moléculas do solvente passando pela Membrana Plasmática, culminando no equilíbrio osmótico torna-se um fenômeno muito complexo.

Todavia, verificamos que as atividades da SD contribuíram para melhor compreensão dos alunos sobre Célula e Membrana Plasmática. Mas, constatamos que os alunos do EM regular tiveram mais facilidade de compreensão e abstração.

Conforme Zabala (1998), quando a SD é bem planejada, executada e avaliada, ela contribui para a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Em decorrência, avaliamos que os conceitos foram relativamente bem compreendidos pelos alunos, diante do envolvimento e dedicação demonstrados nos procedimentos didáticos e nas atitudes frente aos desafios propostos.

Conclusão

A prática educativa sempre se apresenta com inúmeras faces, e para tanto, é preciso pensar em sequências didáticas que levem

em consideração o contexto dos educandos, suas necessidades e conhecimentos que trazem interiorizados sobre as várias dimensões do cotidiano e da vida.

A partir da desse pensamento, elaboramos a Sequência Didática que foi executada com duas turmas de Ensino Médio, sendo uma delas a EJA-EM, e constatamos que os resultados da proposta corresponderam aos objetivos propostos.

Concluimos que o papel do professor vai muito mais além do que ensinar um conteúdo, ele é um mediador no processo, onde o aprender depende também do envolvimento do aluno com a atividade. Nesse sentido, entendemos que é função do professor propiciar um ambiente didático adequado e favorável ao aprender, pois essa relação professor-aluno compreende a confiança e segurança, o que culmina na motivação para ler, estudar e buscar cada vez mais o conhecimento.

Dessa forma, a elaboração de uma Sequência Didática, que contenha atividades de investigação, através da construção do conhecimento, utilizando um laboratório de base científica, onde pode se visualizar as imagens, oferecidas nessas etapas, só indicam o cuidado e zelo pelo conhecimento a ser proporcionado ao aluno.

Referências

CARDIA, Joyce Aparecida Pires. A Importância da Presença do Lúdico e da Brincadeira nas Séries Iniciais: Um Relato de Pesquisa. **Revista Eletrônica de Educação**, 2011. v. 5, n.9, p. 1- 14. Disponível em: <https://docplayer.com.br/126295-A-importancia-da-presenca-do-ludico-e-da-brincadeira-nas-series-iniciais-um-relato-de-pesquisa.html>. Acesso em: 27 ago. 2020.

KRAPAS, Sonia; QUEIROZ, Glória; FRANCO, Dominique Collinvaux Creso. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, 1997. v. 2, n. 3, p. 185-205. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/627/416>. Acesso em: 27 ago. 2020.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.03, n.01, p.45-61, jan-jun, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2020.

ODORCICK, Rossana Gregol, WIRZBICKI, Sandra Maria. As modalidades didáticas para o ensino de botânica nos livros didáticos e na compreensão de professores de biologia. *In: IV Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica*. **Anais ... URI**, 09-11 de Outubro. Santo Ângelo/RS, 2017. Disponível em: <http://san.uri.br/sites/anais/ciecitec/2017/home.htm#>. Acesso em: 27 ago. 2020.

PESSIN, Lara Rodrigues; NASCIMENTO, Marcelo Trindade A importância das aulas práticas no ensino de botânica, a partir do processo de ensino e aprendizagem em aulas e atividades teórico práticas. *In: II Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica*. Universidade Federal Fluminense. Rio

de Janeiro, 07-10/06/2010. p. 1-5. Disponível em: <http://docplayer.com.br/23716404-A-importancia-das-aulas-praticas-no-ensino-de-botanica-a-partir-do-processo-de-ensino-e-aprendizagem-em-aulas-e-atividades-teorico-praticas.html>. Acesso em: 27 ago. 2020.

POSSOBOM, Clívia Carolina Fiorilo; OKADA, Fatima Kazue; DINIZ, Renato Eugenio da Silva. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências**: relato de uma experiência. São Paulo: Unesp, 2003. p. 113-123. Disponível em: <https://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/atividadespraticas.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2020.

RODRÍGUEZ GARCÍA, Juan José; LEON, Pedro Cañal de. **¿Cómo enseñar?** Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. 1995 p. 5-16. Disponível em: <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/59627/C%C3%B3mo%20ense%C3%B1ar%20Hacia%20una%20definici%C3%B3n%20de%20las%20estrategias%20de%20ense%C3%B1anza%20por%20investigaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 ago. 2018.

TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi; TONIDANDEL, Sandra Maria Rudela. Ensino por Investigação: Eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. Belo Horizonte: **Revista Ensino de Pesquisa de Educação em Ciências**, 2015. v.17, n. especial, p.97-114. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00097.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2020.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**. Porto Alegre: Art-med, 1998. 224 p.

CAPÍTULO 6

6 UM CAMINHO PARA AULA: RELATOS DE PRÁTICAS DIDÁTICAS COM UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Edem Jales Rodrigues Corrêa
Valdete Ferreira Sório

INTRODUÇÃO

Este texto apresenta relatos de atividades práticas, com a participação direta de alunos dos anos finais do ensino fundamental, usando de recursos diferenciados como o Laboratório de Base Científica de Ciências da Natureza e a Sala de Tecnologia Educacional (STE), presentes em uma unidade escolar, ocorridas no contexto do Projeto “Pesquisa e inovação do Trabalho Pedagógico nos Laboratórios Escolares: a Formação de Professores de Ciências da Natureza em questão”, da Chamada FUNDECT/CAPES N° 11/2015 – EDUCAM-MS - CIÊNCIA E EDUCAÇÃO BÁSICA, desenvolvido em parceria com a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e a Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul (SED/MS).

Nesse contexto, foram desenvolvidos dois subprojetos “Análise Anatômica das Classes de Angiospermas” e “Pintar para quê?”, cuja intenção foi aprofundar os conhecimentos dos alunos do 7º e 9º anos do Ensino Fundamental, com atividades práticas realizadas pelos próprios alunos, como por exemplo, a utilização de lâminas de cortes anatômicos cedidas pela UFMS.

Com relação ao subprojeto “Pintar o quê?”, este aborda sobre as reações de oxirredução, que é umas das reações químicas mais comuns e importantes que podemos encontrar em nosso cotidiano. Os processos de oxirredução possuem grande importância na vida

das pessoas, como, por exemplo: a corrosão de metais, a respiração, a combustão da gasolina e a ferrugem, dentre outros, que foram abordadas nas Sequências Didáticas (SD) apresentadas neste trabalho.

O estudo da oxidação dos metais é importante, pois existem muitas aplicações com esses materiais, além de que encontram variações de fabricação desses produtos (PALMA e TIERA, 2003). Saber identificar certos tipos de reações químicas de diversos materiais e a ocorrência dos processos que as compõem trouxe avanços para humanidade.

Compreender todos os processos de transformação é importante, pois em toda nossa existência procuramos entender os processos de tudo o que ocorre em nosso planeta, e também fora dele. Ao identificar um material podemos saber que tipos de reações ele pode sofrer, e em que utilizá-lo. Assim, entender os processos de reações químicas é de grande importância para a vida de todos (BRASIL, 1998).

Diante do subprojeto “Análise Anatômica das Classes de Angiospermas”, foi possível observar que o conhecimento humano ultrapassou muitos limites e a Ciência possibilitou a organização deste conhecimento, que passou a ser considerado científico, ou seja, criou métodos e técnicas de organizar e classificar todas as coisas existentes, assim como o ambiente em que vivemos e os seres vivos. Isto mudou a forma de compreender o mundo, de entender os seres vivos e suas relações entre si e o ambiente. Neste contexto, os vegetais se apresentam como um grupo importante, pois são a base para vida.

As angiospermas, consideradas o maior grupo de plantas, conhecidas também como divisão Magnoliophyta, têm seu nome derivado do grego *angi* = urna e *sperma* = semente, fazendo alusão à presença do fruto envolvendo as sementes (FORZZA *et al.*, 2010). Este grupo está dividido em duas grandes classes, as “eudicotiledôneas” e “monocotiledôneas”, desde 1798, por Jussieu, que organizou as plantas em família, a categoria básica utilizada na classificação até a atualidade.

Esses conhecimentos, como os apresentados (reações químicas e vegetais angiospermas) são ensinados, há anos, por meio de uma pedagogia tradicional, no qual o professor é o sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem, repassando os conhecimentos ao aluno, normalmente por meio de aula teórica. (FREIRE, 1980; 1996). Deste modo, em disciplinas que utilizam somente o método tradicional, as aulas são centradas no professor, que define quais serão os conteúdos repassados aos alunos, assim como a organização didática de como será efetuado o processo de ensino-aprendizagem (SANTOS, 2011).

No entanto, o ensino tradicional de Ciências da Natureza, do ensino fundamental até a graduação, tem se mostrado pouco eficaz, tanto do ponto de vista dos estudantes e professores, quanto da expectativa da sociedade. Esta situação não é decorrente somente do ensino de Ciências, se estende a outras áreas de conhecimento, como indicam os resultados conseguidos por grupos de estudantes brasileiros nas avaliações educacionais nacionais, e especificamente no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA²⁹ (OCDE, 2000).

Diante disso, reforçamos que foram tomadas medidas, nos últimos 20 anos, para melhorar a qualidade do ensino científico nas escolas públicas brasileiras, como por exemplo a ampliação da utilização de recursos tecnológicos com o objetivo de melhorar a conectividade nas escolas, incentivo a aulas diferenciadas, com atividades práticas investigativas, em laboratórios, com o sentido de promover a autonomia e a reflexão crítica do aluno.

Portanto, este estudo teve como objetivo desenvolver atividades práticas de Ciências, por meio de SD, realizadas com alunos no

²⁹ O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), tradução de Programme for International Student Assessment, é um estudo comparativo internacional, realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2000).

laboratório de base científica na STE, contribuindo com a relação teoria e prática pedagógica, para o conhecimento científico sistemático e dinâmico. A atividade foi realizada na Escola Estadual Advogado Demosthenes Martins³⁰, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul (MS), com os alunos dos anos finais do ensino fundamental (EF), 7° e 9° anos B, do período vespertino, no ano de 2018.

O projeto “Pesquisa e Inovação do Trabalho Pedagógico nos Laboratórios Escolares: a Formação de Professores de Ciências da Natureza em questão”, parceria entre FUNDECT e UFMS, buscou o incentivo às necessidades pedagógicas de se trabalhar o ensino e a aprendizagem de Ciências nos laboratórios de base científica de Ciências da Natureza de escolas estaduais de Campo Grande/MS, utilizando materiais disponíveis e acessíveis aos alunos. Por isso, a escola proporcionou a interação dos alunos com artefatos tecnológicos científicos para investigação, como por exemplo: 1 microscópio óptico, 1 lupas óptica, 1 balança de precisão, vidrarias, dentre outros materiais. Materiais adquiridos no âmbito do projeto citado, emprestados às escolas parceiras.

Durante o desenvolvimento dos subprojetos, houve a preocupação com o desenvolvimento cognitivo dos alunos, buscando uma visão investigativa como parte do processo ensino e aprendizagem, visando a Alfabetização Científica (CACHAPUZ *et al.*, 2011). Uma vez que os alunos foram apresentados à dinâmica da SD, foi possível demonstrar o processo de produção do conhecimento, por meio de experimentos e atividades de investigação. Nesse contexto, os alunos não eram meros espectadores, e sim participantes do processo, observando, testando e refletindo durante o desenvolvimento das atividades propostas.

³⁰ No início de 2020, a Secretaria Estadual de Educação do Estado do Mato Grosso do Sul, anunciou que realizou um reordenamento em algumas escolas, assim, passou a administração da Escola Estadual Advogado Demosthenes Martins para a Prefeitura Municipal de Campo Grande, tornando-a uma escola municipalizada.

Os alunos construíram o conhecimento utilizando os artefatos tecnológicos, fontes de pesquisa e recursos naturais. Com isso, perceberam que eram integrantes e transformadores do meio em que vivem. É importante que os alunos identifiquem os elementos e as interações entre recursos, para entenderem seus processos e contribuir para melhorar e cuidar do meio ambiente (BRASIL, 1998).

Sendo assim, ao propor atividades práticas, que se relacionem com o cotidiano dos alunos, numa perspectiva investigativa, para uma compreensão ativa de conceitos científicos, necessita-se que elas sejam bem elaboradas e aplicadas. Carvalho (2006) ressalta que para favorecer a construção de conhecimentos, os professores necessitam propor questões desafiadoras aos estudantes para que possam conhecer os aspectos da cultura científica.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998) as atividades práticas possibilitam ao aluno, condições de vivenciar o contato com os métodos científicos, pois a partir de uma hipótese, pode-se testá-la, chegar a uma resposta esperada, ou se não, pode-se ainda utilizar de outra maneira, para reconstruir ou redescobrir novos conhecimentos.

A partir das exposições anteriores, apresentamos as SD contidas nos subprojetos “Pintar para quê?” e “Análise Anatômica das Classes de Angiospermas”, desenvolvidos junto aos alunos do EF da escola parceira do projeto.

As sequências didáticas

1. Tema: Pintar para quê?

1.2 Justificativa

As transformações químicas ocorrem o tempo todo ao nosso redor, e nem sempre nos damos conta do que exatamente ocorre. Po-

rém é muito comum olharmos para objetos/materiais que temos em casa, como por exemplo, portões, janelas, pregos, palha de aço, entre outros que ficam expostos ao ambiente e acabam se deteriorando.

Nesse sentido, procuramos discutir sobre as transformações químicas que ocorrem com os materiais de uso cotidiano utilizados na residência. Diante disso, optamos em abordar a temática oxidação com os estudantes do 9º ano do EF, para possibilitar a construção do conhecimento sobre os processos de formação da ferrugem, a importância e cuidados com matérias de ferro, além dos descartes corretos no meio ambiente.

Objetivos:

Objetivo Geral:

Conhecer sobre o processo de oxidação e desenvolver atividades práticas com a participação ativa dos alunos, no laboratório de base científica de Ciências da Natureza e em Sala de Tecnologia Educacional (STE) da unidade escolar.

Objetivos específicos:

- Conhecer e identificar as etapas da oxidação;
- Desenvolver experimento com objetos ferrosos;
- Analisar o experimento em laboratório;
- Conhecer a importância e cuidados com os descartes desses materiais no meio ambiente.

1.3 Conteúdo

- As reações de oxidação;
- Os processos de oxirredução;
- Tipos de reações químicas de diversos materiais.

1.4 Metodologia

Este trabalho foi realizado com 22 alunos do 9º ano B, com idade entre 13 a 15 anos, matriculado na Escola Estadual Advogado Demosthenes Martins, no Estado de Mato Grosso do Sul, cidade Campo Grande, nas aulas de Ciências da Natureza, no ano de 2018.

Aqui será relatado todo processo e caminho que percorremos para nosso objetivo ser alcançado. Foi proposto uma Sequência Didática para os estudantes, com atividades experimentais investigativas, no laboratório de base científica de Ciências da Natureza, de forma que eles fizessem uma experiência para analisarem o processo da oxidação, conforme descrito a seguir:

a) Colocar os materiais em cinco recipientes de diferentes proporções e quantidades de água.

b) Recipiente 1: água + ferro; recipiente 2: água + sal + ferro; recipiente 3: água + limão+ ferro; recipiente 4: água + açúcar + ferro; recipiente 5: água + vinagre + ferro; recipiente 6: ferro.

c) Após 15 dias retirar o ferro dos recipientes e deixar fora, ao ar livre por 3 a 5 dias.

d) Coletar e armazenar a ferrugem.

e) Registrar o que ocorreu nesse período.

1.5 Recursos:

- Prego ou (qualquer outro material de ferro);
- Recipientes, água, sal, limão, açúcar, vinagre;
- Placa de petri, lâminas, pinça;
- Balança;

- Microscópio óptico;
- Cavaco de metal;
- Ferrugem e os materiais das experiências dos alunos.

ATIVIDADE 1: Reações químicas.

Habilidades: analisar e reconhecer os processos de ferrugem do ferro.

Metodologia: Aula expositiva em forma de plenário para discussões do tema e passeio no ambiente escolar para observação de metais. Inicialmente, os alunos foram questionados sobre porque precisamos pintar objetos de metais? A partir deste questionamento foi realizada observação no ambiente escolar e em seu cotidiano. Foi pedido aos alunos que registrassem objetos pintados, sem pintura e enferrujados, para as discussões sobre o questionamento.

Critérios de avaliação: Participação, interesse em realizar a atividade e análise dos registros realizados sobre a observação em relação a ferrugem encontrada.

ATIVIDADE 2: Reações químicas e Oxidação.

Habilidades: Refletir e conhecer o processo das reações químicas.

Metodologia: Aula expositiva em forma de plenário para apresentação do conteúdo exemplos e atividades. Aula expositiva para introdução às reações químicas e oxidação dos ferros. Foram abordadas reações químicas, transformação química que resulta da interação de duas ou mais substâncias, e ferrugem.

Critérios de avaliação: Participação, realização das atividades em sala para análise delas, as quais possibilitam o conhecimento das reações químicas e processos de oxidação.

ATIVIDADE 3: Oxidação em metais ferrosos

Habilidades: Identificar tipos de metais e os locais litorâneos onde ocorrem a ferrugem e a corrosão com maior frequência.

Metodologia: Aula na STE. Pesquisa na Sala de Tecnologia Educacional (STE), para proporcionar uma interação dos alunos com os meios tecnológicos, incentivando a pesquisa, com os seguintes temas, como ocorre o processo de oxidação em metais ferrosos.

Crterios de avaliao: Compreensao sobre o processo de oxidacao em metais, analise, se identificam metais com processo de oxidacao.

ATIVIDADE 4: Utilizao de artefato de laboratrio.

Habilidades: Reconhecer e manusear os equipamentos do laboratrio disponivel na unidade escolar.

Metodologia: Aula dialogada e manuseio do equipamento. Embasamento teorico por meio de demonstrao, para utilizao dos equipamentos do Laboratrio de base cientifica de Ciencias da Natureza.

Crterios de avaliao: Observao e analise da compreensao dos estudantes sobre conhecimentos previos dos equipamentos de laboratrio e manuseio adequado dos materiais.

ATIVIDADE 5: Experimentao de materiais e reflexao.

Habilidades: Identificar o processo de oxidacao e analisar problemas ambientais causado pelos descartes inadequados dos metais e ferro.

Metodologia: Com o auxilio da pinca foi colocado um pequeno fragmento de ferrugem na lamina. Em seguida observao em microscopio optico. Registro do que foi observado, alem disso foram feitas anotacoes de cor e formato. Colocou-se na balanca para analisar o peso do metal, anotando o peso e considerando a perda.

Foram realizadas, também, anotações e comparação do ocorrido nas experiências do processo de oxidação do ferro. Ao final, foi produzido um relatório das aulas anteriores e da aula prática em laboratório de Ciências. Sempre com auxílio do professor responsável em sala de laboratório, devido aos riscos e cuidados com os equipamentos.

As experiências realizadas pelos alunos foram levadas para o laboratório para poderem observar as diferenças entre coloração e pesos dos componentes dos metais, usados nos experimentos. Foram analisados os resultados obtidos, verificando a importância da pintura e cuidados com esses materiais, que estão presentes em nosso dia a dia.

Critérios de avaliação: Participação, compreensão sobre descarte dos materiais no ambiente e relatório final.

1.5 Resultados

Ao apresentar atividades que relacionam os conhecimentos empíricos com os conhecimentos científicos na SD, demonstrando a relação no cotidiano com a disciplina Ciências da Natureza, foi propiciado aos alunos a interação com o objeto de estudo, reações químicas. Além disso, despertou no estudante aspectos que para Ciência é de grande importância aguçar, como a curiosidade, a observação, o interesse em buscar o conhecimento e o desenvolvimento da autonomia para encontrar respostas. Nessa direção, o aluno torna-se protagonista na construção do conhecimento.

No início, ao implantar a proposta do subprojeto “Pintar para quê?”, houve uma pequena resistência dos estudantes, pois eles teriam que pesquisar e estudar, mas quando foi dito a eles que iriam fazer experiências e teriam aulas práticas no laboratório de ciências, logo se animaram e se dispuseram a participar.

O contato direto dos estudantes com os materiais e equipamentos de laboratório, como microscópio óptico, placas de petri, lâminas, dentre outros, despertou o interesse deles. Isto demonstra a importân-

cia do desenvolvimento de atividades práticas, relacionadas com a teoria, como o objeto de estudo, com o contato direto dos estudantes com a pesquisa e a investigação, mesmo que seja dentro de uma sala de aula.

Na Figura 17 e na Figura 18 podemos visualizar os estudantes observando as diferenças entre um material com ferrugem e outro sem ferrugem, por meio do microscópio óptico e placas de petri, pregos, pedaços de ferro, dentre outros artefatos.

Importa destacar que para o uso dos materiais e equipamentos de laboratório foi preciso aproximar o máximo possível da realidade do estudante com os conhecimentos científicos, produzido ao longo dos anos ou até mesmo séculos.

Figura 17: Registro das aulas no laboratório de base científica



Fonte: Arquivo pessoal da professora Valdete Ferreira Sório

Figura 18: Registro das aulas em laboratório de base científica



Fonte: Arquivo pessoal da professora Valdete Ferreira Sório

A Figura 19, demonstra os resultados das observações e experimentos realizados pelos alunos. Os estudantes realizaram relatórios e catalogaram as amostras de pregos e metais que passaram pelo processo de reação química (oxidação e oxirredução), conforme demonstrado na foto.

Figura 19: Registro das produções dos alunos no laboratório



Fonte: Arquivo pessoal da professora Valdete Ferreira Sório

1.6 Análise a priori

As aulas expositivas podem reproduzir o comportamento de aulas tradicionais, muitas vezes deixando o aluno entediado e desinteressado pela aula, não promovendo sua curiosidade. Mas, se bem planejada, elaborada de maneira que permita ao estudante realizar a exploração de materiais com autonomia, pode-se unir aula expositiva teórica com aulas práticas. Desse modo, pode possibilitar a interação do aluno com o objeto estudo, promovendo o raciocínio dos estudantes, a curiosidade e o desejo pela (re)construção do conhecimento durante essa dinâmica. Isto por meio da mediação do professor.

Quando os alunos são questionados sobre algo que acontece em seu cotidiano, como, por exemplo, “porque este material precisa

ser pintado?” Logo já se sabe a resposta; para não enferrujar. Sim, está correta a resposta, e este tipo de conhecimento empírico é bem-vindo para que se entenda o porquê ocorre e como ocorre a ferrugem.

Diante disso, entendemos que as atividades propostas na Sequência Didática, propiciam o alcance dos objetivos teórico-metodológicos planejados para compreensão sobre reações químicas. Ao trazer as atividades, de relacionar os conhecimentos empíricos com os conhecimentos científicos, demonstrando a relação que existe em nosso dia a dia com a disciplina Ciências da Natureza, realizando a interação com o objeto de estudo, desperta o interesse no estudante, algo que para Ciência é de grande importância para se estudar, algo como a curiosidade em buscar esse conhecimento, e desta maneira, produzir autonomia para com os estudos, tornando o aluno protagonista da construção de seu conhecimento.

Cabe reiterar que no início da implantação este trabalho houve uma pequena resistência, pois, os alunos teriam aulas teóricas para estudar, mas quando foi dito a eles que iriam fazer uma experiência e aulas práticas em laboratório, logo se animaram, pois o contado direto com os materiais e equipamentos de laboratório, como microscópio, placa de petri, lâmina, entre outros, despertou o interesse deles. Isto demonstra a grande importância das atividades práticas com o objeto de estudo, com o contado direto, mesmo que seja dentro de uma sala de aula.

Conclusão

O trabalho realizado, por meio do subprojeto “Pintar para quê?”, propiciou aos alunos a oportunidade de entender os processos de reações químicas, sua formação, mudanças de estado, coloração e em quais os componentes podem ocorrer uma maior oxirredução no processo de ferrugem.

Possibilitou, também, perceber a importância de pintar materiais ferrosos, além de que os materiais enferrujados podem trans-

mitir doenças e trazer danos à saúde. Assim, é preciso compreender os cuidados que se deve ter com esses tipos de materiais, sendo que podem causar mal para saúde humana e para o meio ambiente, onde esses fazem parte do nosso cotidiano, é também um meio de conscientização. O experimento realizado pelos alunos foi considerado fácil e acessível, não apresentando perigo em relação aos materiais utilizados, que são comuns em nosso dia a dia.

Após a realização das aulas, os alunos apresentaram um maior interesse para com o ensino na área de Ciências da Natureza, aumentaram seus conhecimentos sobre o conteúdo abordado e as relações deste com o seu cotidiano, corroborando a metodologia participativa e construtiva, em que o aluno vai além da sistemática de mero ouvinte.

Com este trabalho, observamos que ocorreu aprendizado sobre a temática e a abordagem desenvolvida por meio da Sequência Didática, contribui enquanto estratégia, pois, permitiu que as atividades oportunizassem aos estudantes, o trabalho coletivo, discussões em grupo para resolução de problemas, mediante aos questionamentos realizados pelos professores. Portanto, constatamos que a Sequência Didática nos permitiu traçar estratégias didáticas exequíveis e acompanharmos a evolução cognitiva do estudante.

Tema: Aspectos Anatômicos das Classes de Angiospermas

1.1 Justificativa

As plantas são essenciais para todos os seres vivos, dependemos dos vegetais em diversos aspectos. Assim, ao discutirmos sobre as angiospermas, estamos nos referindo ao maior grupo de plantas superiores do ambiente.

As angiospermas são consideradas as principais produtoras do ecossistema terrestre e são consideradas fonte de alimento para

o homem e outros animais. Além disso, são responsáveis pela purificação do ar pela fotossíntese, além de sua utilização na economia em diversas formas. Nesse enfoque, optamos em discutir sobre a temática em diferentes aspectos e apresentar sua morfologia.

1.2 Objetivos:

Objetivo Geral

- Conhecer sobre o grupo de vegetais, Angiospermas e desenvolver atividades práticas com a participação ativa dos alunos, no laboratório de base científica de Ciências da Natureza e em Sala de Tecnologia Educacional (STE) da unidade escolar.

Objetivos específicos:

- Conhecer a classificação e subdivisões de classes, estruturas de células vegetais.
- Fazer uso do laboratório de base científica de Ciências da Natureza.
- Analisar as estruturas através da estrutura óptica.
- Discutir sobre a importância das Angiospermas ao ambiente.

1.2 Conteúdo

As angiospermas possuem uma grande representatividade, Lewinsohn e Prado (2002) estimaram entre 40.000 e 45.000 o total de espécies conhecidas para o Brasil, enquanto Giulietti et al. (2005) citaram 50.000. Além disso, eles agregam um grande valor econômico para o país, já que incluem a maioria das espécies arbóreas utilizadas pelo homem, sendo todas as plantas hortícolas, frutíferas, as ervas produtoras de essências, especiarias e extratos medicinais, as flores, os cereais, as árvores folhosas e uma grande quantidade de espécies das quais são obtidos numerosos produtos de interesse industrial.

Sabendo que as angiospermas se dividem em duas classes, as monocotiledôneas e eudicotiledôneas, essas possuem diferenças tanto morfológicas quanto anatômicas.

1.1 Metodologia

A pesquisa foi realizada com 20 alunos, com idade entre 12 e 13 anos, matriculados na escola na época do desenvolvimento da pesquisa. A pesquisa foi realizada no mês de maio de 2018, com a turma de 7º ano dos anos finais do Ensino Fundamental da Escola Estadual Advogado Demosthenes Martins, no Estado de Mato Grosso do Sul, na cidade de Campo Grande.

ATIVIDADE 1

Habilidades: Observar e compreender as diferenças taxonômicas das duas classes de angiosperma.

Metodologia: Aula expositiva utilizando a lousa e pesquisa na internet.

Desenvolvimento de aulas teóricas para introdução da divisão de Angiospermas nas duas classes que seriam estudadas: monocotiledôneas e eudicotiledônêas, e as diferenças morfológicas básicas de cada grupo.

Crterios de avaliao: Participao, interesse do aluno, anlise dos registros realizados pelos estudantes em relao aos grupos e suas diferenas morfolgicas.

ATIVIDADE 2

Habilidades: Observar e manusear o microscópio óptico, descrevendo seus componentes e sua correta utilizao.

Metodologia: Aula dialogada sobre as Angiospermas sua importancia e manuseio do equipamento por meio de discussões orais.

Embasamento teórico para uso dos equipamentos do Laboratório de base científica de Ciências da Natureza

Critérios de avaliação: Participação, interesse do aluno, análise da discussão oral realizada pelos estudantes sobre o conhecimento a respeito de microscopia e importância dos vegetais (angiospermas).

ATIVIDADE 3

Habilidades: Observar e diferenciar a morfologia das duas classes de Angiospermas; conhecer a importância dos estudos taxonômicos a fim de organizar e classificar os seres vivos.

Metodologia: Observação das lâminas e identificação das classes vegetais, por meio de sua morfologia.

Os alunos foram divididos em grupos de cinco componentes, encaminhados para o laboratório de Ciências da Natureza para análise das lâminas anatomo-vegetais, listadas na Tabela 2.1, cedidas pelo Instituto de Biologia (INBIO) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), no campus de Campo Grande.

Critérios de avaliação: Participação, interesse do aluno, análise dos registros/esquemas produzidos e registrados no caderno.

ATIVIDADE 4

Habilidades: Reproduzir por meio de desenhos as estruturas visualizadas; identificar visualmente as características apresentadas nas classes estudadas.

Metodologia: Observação das lâminas utilizando microscópio e reprodução da imagem no caderno. Anotações sobre o que era observado nas lâminas, com o uso do microscópio óptico, registro de fotografias e desenhos.

Critérios de avaliação: Visto na produção contida no caderno (anotações com coerência a respeito do tema) e compartilhamento oral das informações observadas entre os grupos.

Quadro 5: Lâminas cedidas pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

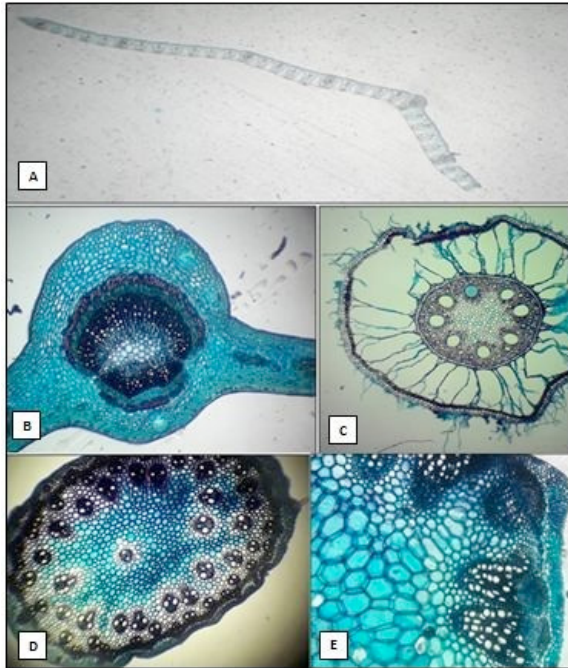
Família/Gênero/Espécie	Nome Popular	Classe
<i>Bidens pilosa</i>	Picão-preto	Eucotiledônea
<i>Citrus sp.</i>	Laranja	Eucotiledônea
<i>Saccharum sp.</i>	Cana-de-açúcar	Monocotiledônea
<i>Portulacaceae</i>	Onze horas	Eucotiledônea
<i>Urochloabrizantha</i>	Brizantão/ Braquiarão	Eucotiledônea
<i>Zoysiajaponica</i>	Grama esmeralda	Monocotiledônea

Fonte: Elaborado pelos autores

1.2 Resultados

O subprojeto “Análise Anatômica das Classes de Angiospermas”, proporcionou aquisição de conhecimentos importantes para os alunos sobre as classes monocotiledôneas e dicotiledôneas. As maiorias das espécies de monocotiledôneas completam seu ciclo de vida apenas com o corpo primário. Porém, a maioria das dicotiledôneas apresenta crescimento adicional em espessura (APEZZATO-DA-GLÓRIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2006). Sendo possível observar através de cortes transversais de órgãos vegetais como as folhas, folíolos, pecíolos, pecíolulos, caule e raiz, onde a diferença entre as classes é destacável. Os estudantes puderem então observar as cinco espécies disponíveis em microscópio óptico (Figura 20).

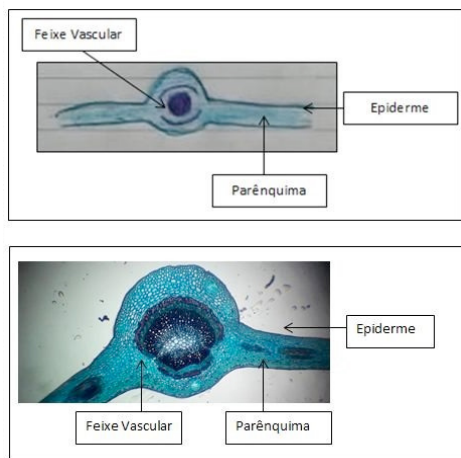
Figura 20: Observação em microscópio ótico no laboratório de base científica



Fonte Lâminas do Laboratório de Botânica da UFMS.
A. *Zoysia japônica*, B. *Citrus sp.*, C. *Saccharum sp.*, D. *Urochloabrizantha*
e E. *Bidens Pilosa*.

Com a observação dos cortes, os alunos fizeram desenhos detalhando as estruturas que lhe eram identificáveis, e sendo possível fazer comparações entre as fotografias que foram feitas, gerando discussões e um grande interesse a respeito delas. Na Figura 21 pode-se verificar a comparação entre o desenho de uma aluna e a fotografia da folha de *Citrus sp.* em corte transversal, onde se constata a identificação das estruturas pela aluna.

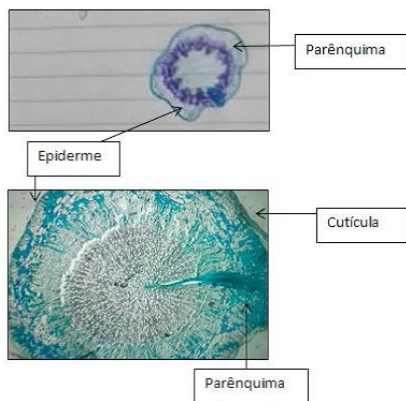
Figura 21: Produção de uma aluna sobre os cortes observados



Fonte: Arquivo pessoal da professora Valdete Ferreira Sório

Posteriormente foram apresentados os nomes dos tecidos vegetais, seu papel e sua importância, adequando o conteúdo para o conhecimento de uma turma de 7º ano. Na Figura 22, a comparação entre o desenho de uma aluna e a fotografia, da raiz de *Portulacaceae* sp. Em corte transversal.

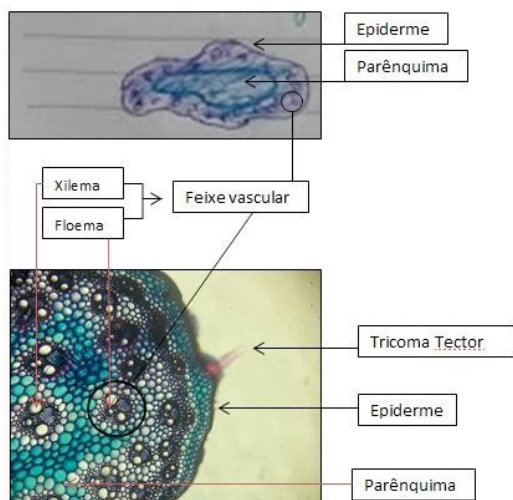
Figura 22: Produção de uma aluna sobre os cortes observados



Fonte: Arquivo pessoal da professora Valdete Ferreira Sório

É possível notar que os alunos não se atentaram para algumas estruturas importantes das plantas, como é observado na Figura 23, em que o Tricoma tector presente na lâmina, de corte transversal de *Urechloabrizantha* (nome popular: brizantão, braquiária) não foi desenhado.

Figura 23: Produção de um aluno sobre os cortes observados

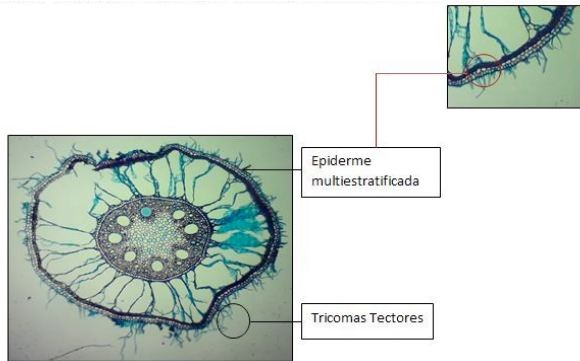


Fonte: Arquivo pessoal da professora Valdete Ferreira Sório

Este mesmo tricoma aparece em *Saccharum sp.*, como na Figura 24, em maior quantidade, geralmente essa estrutura está relacionado com a redução da perda de água e da incidência luminosa, formando uma densa cobertura que serve como barreira mecânica.

Também é possível notar o diferencial da epiderme em comparação com as outras espécies estudadas, com essa possuindo uma epiderme multiestratificada, ou seja, um tecido composto de várias camadas multicelulares, apenas a camada externa assume características de uma epiderme típica (SILVA, 2018).

Figura 24: Esquema com as estruturas de *Saccharum sp.*



Fonte: Arquivo pessoal da professora Valdete Ferreira Sório

Com a análise das lâminas, os alunos puderam observar a diferença principal, no caso os feixes vasculares, que em monocotiledôneas estão dispersos no caule em contraponto às eudicotiledôneas, que há a agrupação dos feixes em forma de anel, conforme Figura 25

Figura 25: Diferença no feixe vascular em Angiospermas



Fonte: Google Imagens.

Fonte: <http://www.biorede.pt/page.asp?id=1635>. Acesso em: 13 mar. 2020.

1.3 Análise a priori:

Rotineiramente as aulas são apresentadas por meio de leitura de livro didático. Porém, caso não seja possível a utilização dos recursos tecnológicos propostos, utilizando o microscópio óptico, pode-se utilizar um microscópio virtual no celular do professor que possibilita sua utilização em sala de aula, na qual os estudantes observarão a morfologia das plantas superiores e ainda pesquisa na internet para confrontar o que foi observado.

Conclusão

A Sequência Didática realizada, por meio do subprojeto “Análise Anatômica das Classes de Angiospermas”, propiciou aos alunos a oportunidade de compreender que as plantas possuem características específicas, e a partir disso são classificadas. No caso, aprenderam que as Angiospermas são diferentes e por isso, são divididas em duas classes: monocotiledôneas e dicotiledôneas, e ambas possuem características que as diferenciam.

Possibilitou, também, perceberem a presença dessas plantas em seu cotidiano, como ainda compreenderam sua importância e os cuidados com elas, e suas relações com o meio ambiente. As atividades experimentais agradaram aos alunos, e foi considerado fácil, acessível e interessante. As atividades práticas geraram grande interesse dos alunos, e por consequência a discussão do conteúdo, fazendo-os entender a dinâmica de um laboratório científico e as possibilidades de aproveitamento da disciplina Ciências da Natureza.

Cabe salientar, que mesmo trabalhando com atividades participativas, percebemos que ainda falta maturidade por parte de alguns estudantes, para buscarem informações disponibilizadas de maneira independente, fazendo com que alguns ainda, necessitassem muito da ajuda da professora.

As aulas de laboratório podem então funcionar como um catalisador na aquisição de novos conhecimentos, já que a experiência facilita a fixação do conteúdo, agindo assim em conjunto com as aulas teóricas (CAPELETTO, 1992), além de abrirmos a mentalidade dos estudantes para questões ambientais, como Machado (1982) afirma que, cuidamos respeitamos e preservamos aquilo que conhecemos. Assim, faz-se necessário a implementação de aulas práticas afim de contribuir para consolidação de conhecimentos no ensino de Ciências da Natureza.

Por isso, observamos que o trabalho com Sequência Didática, em sua grande maioria, contribuiu para a consolidação dos processos da alfabetização científica dos estudantes.

Referências

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, Beatriz; CARMELLO-GUERREIRO, Sandra Maria. **Anatomia Vegetal**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. Disponível em: <http://docente.ifsc.edu.br/jocleita.ferrareze/MaterialDidatico/Bot%C3%A2nica%20e%20Fisiologia%20Vegetal/ANATOMIA%20VEGETAL%20-%20202%C2%AA%20edi%C3%A7%C3%A3o%20-%20Beatriz%20Appezzato-da-Gl%C3%B3ria.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental - Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2020.

CACHAPUZ, António, *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2011. 263 p.

CAPELETTO, Anthony. **Biologia e Educação ambiental**: Roteiros de trabalho. Editora Ática, 1992. 224 p.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Las prácticas experimental en el proceso de enculturación científica. *In*: GATICA, Mario Quintanilla; ADÚRIZ-BRAVO, Agustín. **Enseñar ciencias en el nuevo milenio**: retos y propuestas. Santiago: Universidade Católica de Chile, pp. 73-90, 2006.

FREIRE, Paulo. Exílio e Identidade: A trajetória de Dez Anos do IDAC. *In*: FREIRE, Paulo; CECCON, Claudius; OLIVEIRA, Miguel Darcy de; OLIVEIRA, Rosiska Darcy de. **Vivendo e Aprendendo Experiências do IDAC em Educação**. São Paulo: Brasiliense, p. 9-14, 1980.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e terra, 1996.

FORZZA, Rafaela Campostrini, *et al.* **Introdução:** as angiospermas do Brasil. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, 2010. v. 1. p. 78-89.

GIULIETTI, Ana Maria, *et al.* Biodiversity and conservation of plants in Brazil. **Conserv. biol.** 19(3):632-639, 2005. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1523-1739.2005.00704.x>. Acesso em: 28 ago. 2020.

LEWINSOHN, Thomas Michael; PRADO, Paulo Inácio. **Biodiversidade Brasileira:** síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo: Editora Contexto, 2002. 110 p.

MACHADO, Ângelo Barbosa Monteiro. Conservação da natureza e educação. *In: Congresso Nacional sobre Essências Nativas.* Campos do Jordão: 1982. p. 109-108.

OCDE. **The OCDE.** Programme for International Student Assessment, 2000. Disponível em: <http://www.oecd.org/pisa/>. Acesso em: 28 ago. 2020.

PALMA, Maria Helena Cunha; TIERA, Vera Aparecida de Oliveira. Oxidação de Metais. **Química Nova na Escola**, 2003. n. 18. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc18/A12.PDF>. Acesso em: 20 maio 2018.

SANTOS, Wilton Silva dos. Organização Curricular Baseada em Competência na Educação Médica. Rio de Janeiro: **Revista Brasileira de Educação Médica**, 2011. v. 35, n. 1, p. 86-92. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0100-55022011000100012&script=sci_arttext Acesso em: 28 ago. 2020.

CAPÍTULO 7

7 O TRABALHO COM SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE EMBRIOLOGIA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Luiz Henrique Ortelhado Valverde

Laise Cristina Souza Magalhães

Aparecida Penha Lima de Santana

Clodoaldo de Mattos Pereira

INTRODUÇÃO

Ao analisarmos a situação atual da prática educativa escolar será identificado grandes problemas relacionados à ideia dada com ênfase na memorização, a pouca preocupação com o desenvolvimento de habilidades para reflexão de uma autocrítica para os conhecimentos com que se aprende, as ações que são centradas no docente, o aprofundamento de como os estudantes aprendem e como o processo de ensino pode conduzir a aprendizagem (LIMA, 2018).

Segundo Freire (2019), não se pode haver conhecimento por parte do educando se houver o ato de memorização do conteúdo narrado pelo educador. A reflexão crítica e problematizadora proporciona condições em que se dê a superação de um ensino anestésico, assim, implica num constante ato de desvelamento da realidade, inserindo os conteúdos com um olhar investigativo crítico.

Nesse sentido, a Sequência Didática (SD) é uma ferramenta contendo atividades desenvolvidas em sala de aula que proporcionam a criticidade de forma com que o educando exercite a curiosidade, possa argumentar, defender suas ideias e criar soluções com situação descrita de modo que o professor organize as atividades detalhadas em função de núcleos temáticos, experimentais e proce-

dimentais. Segundo Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p.96) “sequência didática é um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito.”

A SD aqui apresentada, foi elaborada por professores da rede estadual de ensino de Mato Grosso do Sul, em especial da Escola Estadual Hércules Maymone, que hoje atende pelo nome Centro de Educação Profissional Hércules Maymone, situada na cidade de Campo Grande/MS, participante da formação continuada propiciada pelo Projeto “Pesquisa e inovação do Trabalho Pedagógico nos Laboratórios Escolares: a Formação de Professores de Ciências da Natureza em questão”, da Chamada FUNDECT/CAPES N° 11/2015 – EDUCA-MS - CIÊNCIA E EDUCAÇÃO BÁSICA, desenvolvido em parceria com a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e a Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul (SED/MS), contando com a presença de mais quatro escolas participantes.

A referida SD foi elaborada para ser desenvolvida em turmas do primeiro ano do Ensino Médio. As atividades que a compõe são investigativas, rica ferramenta pedagógica no estudo de conceitos científicos com base nas concepções prévias dos estudantes, aproximando-os com o conteúdo a ser abordado, além de contribuir para que eles consigam coletar dados a partir da observação (CHASSOT, 2003). Este tipo de atividade, desperta o interesse do aluno a partir da curiosidade e expectativa para ensino de forma prática com o uso da experimentação.

Carvalho (2003) cita que uma atividade investigativa leva o aluno a refletir e a discutir, por meio de situações-problema que posteriormente o levará à elaboração de hipóteses, de análise de evidências, fazendo com que cheguem a uma conclusão individual e coletiva, e apropriem-se do conhecimento, tornando a aprendizagem com significado.

Como a formação de professores do projeto ao qual participamos previamente, a elaboração de uma SD aconteceu como etapa

final do processo. A escolha do tema foi de acordo com o decorrer do desenvolvimento do conteúdo em seu tempo letivo por parte do professor em sala de aula naquele momento para o ensino médio. A temática em questão abordada foi a embriologia humana.

Além disso, o projeto previa a utilização do Laboratório de Base Científica de Ciências da Natureza, no contexto da SD, no qual equipamentos e materiais para o laboratório da escola foram adquiridos com verba do Projeto Educa/MS já citado, como empréstimo e futura doação, tais como: microscópio óptico, lupa óptica, balança de precisão, vidrarias e reagentes químicos, dentre outros.

Sequência didática

1.Tema: Embriologia Humana

2. Justificativa

O ensino de embriologia é um tema estruturante para outros conteúdos na biologia, tais como: histologia, reprodução, doenças genéticas, diferenciação celular e assuntos que ainda são considerados tabus, como o aborto e a gravidez na adolescência. Uma vez que para trabalhar e desenvolver habilidades para esses conteúdos é necessário integrá-los de forma ampla, a fim de proporcionar um contexto mais próximo do adolescente a esses temas, que por sinal é bem-vindo a fase da adolescência, público dessa SD.

3. Objetivos

- Compreender o processo de formação dos gametas e o desenvolvimento do zigoto;
- Diferenciar as divisões celulares no desenvolvimento humano;
- Entender como ocorre a formação dos folhetos embrionários, bem como dos tecidos;

- Compreender as etapas de construção do conhecimento por meio da sequência didática;
- Trabalhar a partir de modelos científicos.

4. Conteúdo

Conteúdo de enfoque predominante: Embriologia (Meiose, mitose, diferenciação celular e formação de tecidos)

Conteúdos relacionados: Aborto e gravidez na adolescência.

5. Metodologia

Consistiu em cinco etapas estruturadas, sendo elas:

ATIVIDADE 1:

Avaliação diagnóstica do conteúdo (análise). O levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes será realizado por meio de questões/problemas relacionadas à divisão celular.

ATIVIDADE 2:

Utilização da prática como componente curricular (uso do LEGO). Cabe aqui explicar que o LEGO é um brinquedo cujo conceito se baseia em partes que se encaixam permitindo muitas combinações. Este momento consiste na discussão e reflexão (situações problemas) sobre a fusão dos gametas, o desenvolvimento das células germinativas, realizando também comparações entre elas. Após, será realizada a aula prática com o LEGO para demonstração das divisões celulares, para posteriormente os estudantes realizarem a mesma prática com suas explicações e suas conclusões.

Esse momento, será orientado que os estudantes usem para suas anotações seu caderno ou o seu celular para o registro de suas observações a partir da problematização das atividades anteriores.

ATIVIDADE 3:

Utilização de recursos laboratoriais e audiovisuais. Esta aula será destinada e utilizada para demonstração das etapas da divisão e diferenciação celular com o uso de recursos audiovisuais e imagens no microscópio.

Serão utilizados os vídeos:

Vídeo Forroção meiótico: <https://www.youtube.com/watch?v=18B5LIIY-0U>

Vídeo Mitose paródia: <https://www.youtube.com/watch?v=8UxPXM-vV7Y> Será realizada a observação de células em fase de divisão celular com o microscópio do laboratório de biologia.

ATIVIDADE 4:

Construção do modelo didático.

Nesta atividade, os estudantes construirão modelos científicos sobre o desenvolvimento do embrião desde a fecundação, com a utilização de materiais recicláveis.

ATIVIDADE 5:

Contextualização das atividades. Será orientado que os estudantes contextualizem o conhecimento construído individualmente e coletivamente por meio de uma roda de conversa. Após, será realizada a retomada das questões/problemas que ocorreram no primeiro momento, a fim de analisar suas respostas e reescrevê-las em suas anotações caso necessário for.

6. Avaliação:

Para verificar se houve uma aprendizagem significativa por meio das metodologias aplicadas. Neste contexto, os estudantes responderão

uma pesquisa com o uso de um formulário para avaliação do processo de ensino aprendizagem com o uso da prática como componente curricular.

1- Como você avalia a prática aplicada em sala de aula?

() Ótima () Boa () Regular

2- Quais das etapas aplicadas você achou mais interessante?

() Perguntas e respostas () Prática com Lego

() Slides () Construção do modelo científico

3- Em qual (quais) das etapas anteriores você teve maior dificuldade? E por quê?

Análise a priori:

Atividade 1: Avaliação diagnóstica do conteúdo

Espera-se que os estudantes já tenham conhecimento prévio do assunto abordado, caso não o tenha, o professor por meio de palavras relacionadas ao tema discutido anteriormente os direcione para que eles exponham os conhecimentos prévios.

Atividade 2: Utilização da prática como componente curricular (Uso do Lego)

Caso a escola não disponha do material citado, poderá substituir por outros materiais (papel machê, fios elétricos, barbantes coloridos, canudos plásticos, palitos de picolé entre outros).

Atividade 3: Utilização de recursos audiovisuais.

Supondo que a escola não disponha de recursos audiovisuais, poderá utilizar a paródia impressa (letra da música) e a música no celular.

Atividade 4: Construção do modelo didático.

Os estudantes que não trouxeram os materiais solicitados pelo professor, utilizarão papéis (folhas de caderno, sulfite, papel pardo, entre outros) para realização em forma de desenhos, os modelos científicos em grupos dividindo os estudantes e apresentarão um seminário citando cada etapa do desenvolvimento do embrião.

Atividade 5: Contextualização

Uma alternativa seria uma atividade avaliativa com instruções parametrizadas para a elaboração de um pequeno texto no qual o aluno expresse seus conhecimentos adquiridos.

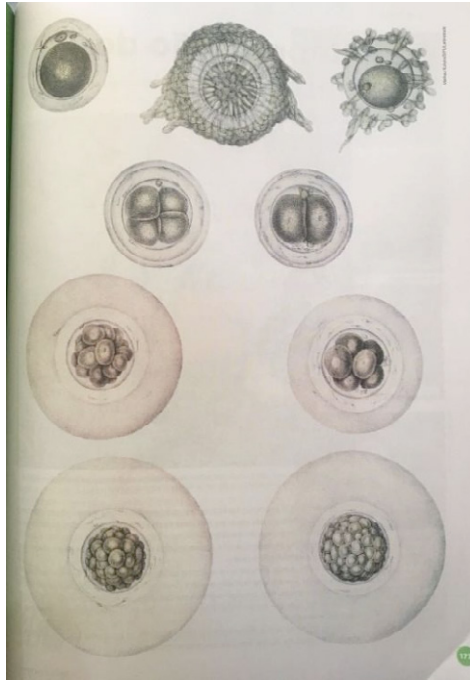
Questões problematizadoras

Questões problemas 01:

Muitas das atuais espécies existentes no planeta são multicelulares. Isso significa que esses organismos são formados por agregados de células, em geral de vários tipos, formando os diversos tecidos e órgãos que compõem o corpo de cada indivíduo.

Os processos de reprodução e desenvolvimento inicial dos seres multicelulares vêm sendo objeto de estudo de naturalistas e cientistas ao longo do tempo. Observa a ilustração, pertencente à obra Atlas de Anatomia e cirurgia humana, publicada na França no século XIX. Ela mostra uma sequência (que se inicia no canto superior esquerdo) do desenvolvimento inicial de um vertebrado (Figura 26).

Figura 26: Desenvolvimento inicial de um vertebrado



Fonte: Bourgery; Jacob (2012, p.177)

Ilustração do desenvolvimento embrionário de um vertebrado presente no livro Atlas de anatomia e cirurgia humana, de J. M. Bourgery (1797-1849) e N. H. Jacob (1782-1871), publicado no século XIX. Baseando-se nas informações acima e na imagem, responda as questões:

A sequência de ilustrações sugere que o número de células aumenta com o passar do tempo. Como esse aumento é possível?

Apesar de o número de células aumentar, o volume que elas ocupam permanece o mesmo, ou seja, as células vão ficando cada vez menores. Você acredita que há uma razão para isso? Qual?

Questões problema 02:

a. Unicamp-SP) Platão (427-347 a.C.) escreveu o seguinte em O Simpósio: “[...] diz-se que um homem é o mesmo, no entanto, durante o curto intervalo que separa a juventude da velhice, no qual se considera que cada animal tem vida e identidade, passa ele por um processo de perda e reparação: os cabelos, a carne, os ossos, o sangue e todo o corpo estão sempre mudando”. Analise a imagem, interprete a frase e justifique-a do ponto de vista dos conhecimentos sobre divisão celular. (Figura 27)

Figura 27: Ilustração das fases da mitose



Fonte: Favaretto (2016, p.181)

Resultados e Considerações

Foi observado que ao discutir o conteúdo da divisão celular e introduzi-lo em sala de aula de forma expositiva, sem o uso de recursos visuais, os estudantes não criaram expectativas quanto à importância do tema em sua vida cotidiana, pois o tema requer aprendizado de muitas fases e etapas usando de um tempo considerável, assim não despertando a curiosidade dos mesmos. Após representar a divisão celular utilizando papel, barbante e o LEGO (Figura 28), os estudantes puderam praticar as fases da divisão celular quantas vezes quisessem, utilizando o caderno e o celular para registrar a sua demonstração aos colegas da turma (Figura 29).

Figura 28: Atividade 2 da SD, demonstração da divisão celular com o uso do LEGO



Fonte: Arquivo Pessoal dos Autores

Figura 29: Atividade 2 da SD, colocando em prática o que foi aprendido



Fonte: Arquivo Pessoal dos Autores

Figura 30: Observação de células mitóticas com as próprias células dos estudantes



Fonte: Arquivo Pessoal dos Autores

Figura 31: Atividade 5 da SD, construção de modelos didáticos pelos estudantes utilizando materiais recicláveis como: papelão, caixa de pizza, CDs, caixa de sapato, jornal etc.



Fonte: Arquivo Pessoal dos Autores

Tais conteúdos foram abordados de maneira que despertasse no estudante certa curiosidade, para que ele formulasse seus próprios conceitos e pudesse produzir sua crítica a partir da inserção da prática da sequência didática do ensino da embriologia. Pudemos constatar que a metodologia empregada mostra que é importante trabalhar um conteúdo com a utilização de várias ferramentas de apoio ao docente, como vídeos, simulações e principalmente a criatividade, conforme as Figuras 30 e 31.

É importante também que o estudante compreenda que ele faz parte desse processo, que o conhecimento se constrói com a presença do professor, mas sobretudo, com a atuação protagonista do estudante em buscar respostas, propor hipóteses e realizar autocrítica, que ele possa compreender que esses aspectos estão atrelados e não são fragmentados e pautados somente nos problemas que o professor traz.

Referências

BOURGERY, Jean Baptiste Marc.; JACOB, Nicolas Henri. **Atlas de anatomia e cirurgia humana**. Vol 2. Editora: Taschen, 2012. 722p.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thompson Pioneira, 2003.

CHASSOT, Ático. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, 2003. n. 22, p. 89-100.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernanrd. Sequências didáticas para o oral e para o escrito: apresentação de um procedimento. *In*: DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernanrd (Org.). **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, p. 95-128, 2004.

FAVARETTO, José Arnaldo. **Biologia unidade e diversidade**. 1 ed., 1º ano. São Paulo: FTD, 2016.

FORROZÃO MEIÓTICO - EQUIPE BIO. **Plataforma digital Youtube**, 2011. Disponível em: <https://youtu.be/18B5LIY-0U>. Acesso em: 09 ago. 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2019. 69 ed.

LIMA, Donizete Franco. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. Uberaba/MG: **Revista Triângulo**. 2018. v. 11, n. 1, p. 151-162.

MITOSE EQUIPE BIO. **Plataforma digital Youtube**. 2009. Disponível em: <https://youtu.be/8UxPXM-vV7Y>. Acesso em: 09 ago. 2018.

PARTE 3

**SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS COMO PRODUTOS DE
PESQUISA DO MESTRADO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS - INFI/UFMS**

VINCULADAS AO PROJETO

**“PESQUISA E INOVAÇÃO DO TRABALHO
PEDAGÓGICO NOS LABORATÓRIOS ESCOLARES:
A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA EM QUESTÃO”**

CAPÍTULO 8

8 PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM MUSEU DE CIÊNCIAS: ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS COM UTILIZAÇÃO DE ACERVO

Bruna Ferreira de Jesus Brandão
Vera de Mattos Machado

INTRODUÇÃO

O produto apresentado é uma proposta para Formação Continuada de professores de Ciências, que atuam no Ensino Fundamental, com o enfoque para elaboração de Sequências Didáticas sobre Vertebrados.

Como esta proposta de Formação Continuada teve o enfoque na utilização de acervos, ela foi realizada em museus de ciências. Para tanto, inicialmente, engendraremos algumas considerações sobre a etimologia da palavra museu, para contextualizá-lo no cerne desta pesquisa, tendo em vista sua dimensão, complexidade, suas relações na sociedade e a importância para a educação científica no processo de ensino e de aprendizagem.

Os museus apresentam os mais variados temas, o que lhes conferem uma diversidade em relação à sua exposição, atraindo assim, o público. A respeito disso, podemos imaginar que, essa experiência possa ser um momento inesquecível, onde o aprendizado e lazer, possam se manifestar.

É importante destacar, que a palavra “museu” teve origem grega, mouseion que se refere ao “templo das Musas”. Este templo, de acordo com a mitologia grega, era o espaço onde as musas, filhas de Mnemosine (memória) e Zeus (poder), abrigavam obras de arte ex-

postas, poderiam auxiliar os homens às artes, ciência e filosofia, em conjunto com as narrativas, música e dança (VIEIRA, 2017, p.142).

Sendo assim, de acordo com Vieira (2017), entende-se por Museu espaço institucionalizado, proveniente da produção humana, expressada por meio de atividades diversas que se configuram a partir de coleções. Todavia, o conceito de Museu é muito mais abrangente e complexo, o que foi denotado ao longo da história das sociedades humanas. Os teóricos que estudam sobre Museus e suas relações com as sociedades e culturas são denominados de Museólogos (VIEIRA, 2017).

Entretanto, nesta pesquisa, optamos por nos concentrar nos Museus de Ciências, e nas atividades propostas, principalmente, por professores da educação básica, pois nesses espaços “[...] o papel educacional tem se ampliado consideravelmente nas últimas décadas, caracterizando as múltiplas formas pelas quais esses espaços participam da educação científica dos públicos” (OVIGLI, 2011, p.134).

Diante da importância atribuída aos Museus de Ciências, inúmeros pesquisadores têm voltado um olhar mais atento para seu potencial educativo, desenvolvendo estudos voltados a estes espaços. Confirmando isto, Figueroa (2012, p. 18) observa que “há um crescente aumento das pesquisas nessa área, bem como um interesse cada vez maior do público visitante. Tal fato faz desses museus ambientes que podem contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem em Ciências”.

Todavia, o ensino em Museus ainda está em processo de construção, como destacam Gomes e Cazelli (2016, p. 27), “as pesquisas em educação em museus, por constituírem uma área recente, ainda carecem de referenciais teóricos próprios e da construção destes representa um de seus principais desafios”. As autoras, ainda revelam as várias interfaces e relações entre os museus e o público que o visita, dentre essas interconexões, comprovam a importância dessas instituições na sociedade, pois elas aproximam a Ciência com o público de forma geral.

Dentre o “público geral”, destacamos os estudantes, do ensino básico e superior, que podem, a partir do conhecimento percebido no Museu, melhorar o desempenho na educação escolar, configurando o espaço do museu em local de aprendizagem científica.

A partir das considerações realizadas, justificamos a escolha do tema desta pesquisa, que partiu da experiência como estagiária no Museu das Culturas Dom Bosco (MCDB)³¹, entre os anos de 2011 e 2013, atuando como guia de visitação escolar do acervo em geral, e restauradora de acervo de Zoologia.

Diante dessa experiência, foi possível observar que os professores eram apenas espectadores durante a visita, a maioria apenas observava os estudantes e os advertiam quando começavam a se dispersar dentro do espaço. Isso gerou uma inquietação e incômodo durante o estágio no MCDB, pois a atividade se mostrou eficaz apenas no que se refere à observação estética do acervo.

Nesse sentido, concordamos com Falcão (2009), quando observa que as ações desenvolvidas em um museu:

Podem ser entendidas como práticas educativas, com atividades tais como: Visitas “orientadas”, “guiadas”, “monitoradas” ou mesmo “dramatizadas”, programas de atendimento e preparo dos professores, oficinas, cursos e conferências, mostras de filmes, vídeos, práticas de leitura, contação de histórias, exposições itinerantes, além de projetos específicos desenvolvidos para comemorar determinadas datas e servir de suporte para algumas exposições (FALCÃO, 2009, p. 16).

³¹ O MCDB está situado no Parque das Nações Indígenas, na cidade de Campo Grande, capital do Estado de Mato Grosso do Sul (MS).

Com relação à função de um museu, é preciso esclarecer que é também um espaço não-formal de Educação. Conforme Falcão (2009, p. 18 *apud* BIANCONI; CARUSO, 2005), Educação não-formal “define-se como qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que, normalmente se realiza fora dos quadros do sistema formal de ensino”. Ou seja, Educação não-formal é uma educação que ocorre fora dos muros da escola, todavia, de forma planejada e com intencionalidade educativa.

Nesse cenário, percebemos a necessidade de utilização de materiais didáticos que possam subsidiar não só o público em geral, mas especificamente professores e alunos de escolas que visitam o MCDB, com intenção educativa, de complementação do processo de ensino e aprendizagem escolar, principalmente em relação ao acervo de Zoologia de Vertebrados.

Observamos, também, a importância da realização de novas pesquisas a partir da utilização do acervo e das coleções relativas ao Ensino de Ciências da Natureza no MCDB, principalmente as coleções referentes à Zoologia de Vertebrados, objeto desta pesquisa, que contemplem os conteúdos/conceitos científicos pertinentes aos Referências Curriculares das Redes Públicas de Educação (municipais e estaduais) de Mato Grosso do Sul (MS). Bem como, da inserção dos espaços dos Museus de Ciências nos planejamentos dos professores, pois esses locais, de Educação não-formal, proporcionam aos estudantes, conforme já abordado, uma aproximação com os conhecimentos científicos, do qual sua observação só seria possível por meio dos livros didáticos (LD).

Enfatizamos que os museus desempenham papel importante no ensino e na aprendizagem, principalmente nas áreas de Ciências e Biologia, alvos de nosso interesse de pesquisa. Entendemos que os professores, tanto da educação básica quanto da educação superior, podem aproveitar mais e melhor esses espaços, pois os objetos que estão presentes nos acervos dos Museus de Ciências propiciam rico

material de pesquisa acadêmica ou de trabalho pedagógico, mostrando outros olhares e perspectivas sobre as coleções.

Na perspectiva desta pesquisa, que envolve o ensino de Ciências em museus, não podemos esquecer de que há uma figura importante: o professor. Este que, participa ativamente da construção e desenvolvimento do indivíduo na sociedade, sendo fundamental a sua intervenção em relação ao acesso ao conhecimento científico sistematizado.

Diante disso, a questão motivadora da presente pesquisa foi: Quais as contribuições de uma de formação continuada de professores, voltada para a elaboração de Sequências Didáticas sobre Zoologia de Vertebrados, utilizando o acervo de um museu?

Com o intuito de responder a esta questão apresentamos, o Objetivo Geral da pesquisa: Analisar as contribuições de uma proposta de formação continuada de professores, voltada para a elaboração de Sequências Didáticas sobre Zoologia de Vertebrados, utilizando o acervo de um museu para o ensino de Ciências nos anos finais do EF.

1. Sequência Didática

A presente pesquisa teve como objetivo, além da Formação Continuada, a elaboração de atividades voltadas para o ensino fundamental, para tanto, buscamos metodologias que fossem adequadas para alcançar tal objetivo, dessa forma, apoiamos-nos sobre teóricos que pudessem subsidiar a ideia da pesquisa. Portanto, apresentamos nesta seção o aporte teórico utilizado.

A Sequência Didática (SD), foi definida por Zabala (1998) como: “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais” (ZABALA, 1998, p.18).

De acordo com Weckerlin (2014, p.46), baseado em Oliveira (2013), o trabalho com Sequência Didática (SD) surgiu na França no

ano de 1980, com o objetivo de aperfeiçoar o ensino da língua francesa, sendo utilizada no Brasil a partir da década de 1990, por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Zabala diz que:

As sequências de atividades de ensino/aprendizagem ou sequências didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Assim, pois, poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma sequência orientadas para a realização de determinados objetivos educativos (ZABALA, 1998, p. 19).

Ainda de acordo com o autor, as SD indicam as funções de cada atividade, seja na aprendizagem de conteúdos como na construção do conhecimento, avalia a pertinência de cada uma delas ou não, e a ênfase que o professor deve atribuir (ZABALA,1998).

Em relação aos espaços utilizados compondo parte de uma atividade na Sequência Didática, Zabala relata que: “A utilização dos espaços e do tempo; como se concretizam as diferentes formas de ensinar usando um espaço mais ou menos rígido e onde o tempo é intocável ou permite uma utilização adaptável às diferentes necessidades educacionais” (ZABALA, 1998, p.19).

Zabala ainda nos diz “[...] refletir sobre o que implica aprender o que propomos, e o que implica aprendê-lo de maneira significativa, pode nos conduzir a estabelecer propostas mais fundamentadas, suscetíveis de ajudar mais os alunos e ajudar a nós mesmos” (ZABALA,1998, p.86).

Diante do exposto, coadunamos como pensamento de que utilizar SD no processo de ensino e aprendizagem reflete uma maneira de articular e conectar atividades, no percurso de unidades

didáticas, como por exemplo a Zoologia de Vertebrados (Classes dos Peixes, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos), por meio de objetivos pedagógicos muito bem planejados pelo professor.

2. Teoria da Transposição Didática

O termo Transposição Didática (TD), foi apresentado pela primeira vez por Michel Verret, sociólogo francês, em sua tese de doutorado, intitulada “*Le temps des études*”, lançada no ano de 1975, ele propõe um estudo sobre a distribuição do tempo das atividades na escola, como uma contribuição para compreender as funções sociais dos estudantes. A partir do trabalho de Verret, o pesquisador francês da área da Matemática Yves Chevallard, em 1985, se aprofunda no tema e escreve sua obra, intitulada *La transposto Didatique* (MACHADO, 2011; WECKERLIN, 2014; SOUZA, 2018).

A TD pode ser entendida como a “transformação de saberes”, que de acordo com Gondin e Machado (2014), se caracteriza “na readequação do conhecimento científico (*savoir savant*), aquele produzido pelos cientistas e intelectuais do meio acadêmico, em saber a ser ensinado (*savoir enseigner*)” (GONDIN; MACHADO 2014, p. 4512).

A TD começou a ser veiculada no Brasil a partir da década de 1990, ainda de forma tímida, principalmente na área da Educação Matemática, sendo difundida em outras áreas posteriormente (MACHADO, 2011).

Na área do ensino de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), podemos verificar que as pesquisas que atribuem importância a esse referencial teórico cresceram nas duas últimas décadas. Podemos citar as investigações de: Jardim, Camargo e Zimer (2015); Lucietto (2016); Daher (2016); Gondin (2014); Marandino, Rodrigues e Souza (2014); Werckelin (2014); Rosa (2012); Machado (2011); Aires (2006); Dias (2004);

Pedrisa (2008); Marandino (1999); Perrelli (1996).

De acordo com Lucietto (2016), se baseando em Yves Chevallard, complementa que a TD:

[...] se refere à transformação necessária para que um conhecimento produzido pelos cientistas (saber sábio) se torne um conhecimento acessível aos alunos (saber ensinado). Dentro deste contexto, cabe distinguir os três tipos de saberes: o “saber sábio”, que é o conhecimento produzido originalmente pelos cientistas, ou o saber acadêmico, o “saber a ensinar”, resultado da reconstrução promovida principalmente por professores e autores de materiais didáticos (textos, livros, revistas, softwares, etc.), e o “saber ensinado” que é o conhecimento já transformado que chega até o aluno por intermédio do professor que atua em sala de aula (LUCIETTO, 2016, p. 54).

Temos ainda a consideração de Daher (2016), quando diz que a TD ajuda o professor a compreender as adaptações que o conhecimento passa para compor o currículo de Ciências, que está vinculado à sala de aula e, também, as possibilidades que podem ocorrer quando o professor passa a refletir sobre a realidade dos estudantes.

Em seu trabalho, Gondin e Machado (2014), se baseando na epistemologia de Chevallard, destacam a existência de duas vertentes da TD: a interna e a externa. Definindo como:

[Transposição Didática Externa (TDE) ocorre quando o saber acadêmico é apresentado para a escola, já adaptado, por meio dos currículos escolares (livros e apostilas didáticas, projeto pedagógico, etc.). O saber ensinado, em sala de aula, é aquele apresentado aos alunos no cotidiano escolar, e que coloca o professor como selecionador de conteúdos e metodologias para o trabalho didático de fato, é a Transposição Didática Interna (TDI) GONDIN; MACHADO, 2014, p. 4512-4513).

Com relação a TD em Museus Científicos, para Marandino (2005) trata-se de:

[...]um local de divulgação e educação [...] central a questão da transposição do conhecimento nele ocorrida. No que se refere a exposições dos museus de ciências, o processo relaciona-se tanto com a necessidade de tornar as informações apresentadas em textos, objetos e multimídias acessíveis ao público visitante, quanto a proporcionar momentos de prazer e deleite, ludicidade e contemplação. Além disso, a transformação do saber que ocorre no espaço expositivo é também determinada pelas especificidades do museu quanto aos seus aspectos de tempo, espaço e objeto e deve ser vista no contexto dessa cultura institucional particular (MARANDINO, 2005, p. 163).

Nesse sentido, o ensino de Ciências em museus, pode proporcionar diferentes vivências e aprendizados para o os visitantes, e especificamente para professores e alunos, conforme apontado nas pesquisas de: Marandino, 2005; Figueiroa; Marandino, 2014; Marandino *et al.*, 2016.

Com relação ao ensino e a aprendizagem de Ciências, com utilização de acervo de Museus científicos, não podemos nos esquecer de que o professor tem um papel importante, não sendo “dispensável” na vida do estudante, pois o mesmo de acordo com sua idade precisa do professor para a mediação entre o material observado e o trabalho pedagógico à ser desenvolvido, no momento da observação e, posteriormente, em sala de aula.

Pensando em como o professor pode explorar o acervo com intencionalidade pedagógica para o trabalho em sala de aula, concordamos com Marandino (2009), na seguinte consideração: “Acreditamos que às exposições são estratégias ricas para o desenvolvimento de atividades educativas nos museus. Por meio delas, por exemplo, é possível realizar comparações entre seres e ambientes, compreendendo suas relações, estudar comportamentos” (MARANDINO, 2009, p.11).

Diante do exposto, e do potencial educativo dos Museus de Ciências (MARANDINO *et al*, 2016), ressaltamos que a presente pesquisa, voltada para a atuação de professores da educação básica de Campo Grande/MS, utilizou esse espaço para proporcionar o desenvolvimento do ensino e aprendizado de Zoologia de Vertebrados, por meio do espaço do MCDB para a elaboração de SD, que contemplem o currículo da educação básica, especificamente o conteúdo do 7º ano do ensino fundamental.

3. Teoria Antropológica do Didático

A Teoria Antropológica do Didático (TAD), foi desenvolvida pelo matemático francês Yves Chevallard, em 1990. Essa teoria é oriunda do programa de investigação, denominado Programa Epistemológico a partir dos trabalhos do pesquisador francês, Guy Brousseau, que desde a década de 1960 têm desenvolvido os estudos sobre a Didática da Matemática (MACHADO, 2011).

De acordo com Weckerlin, (2014):

[...] os pesquisadores da área da educação matemática ligados a esse Programa Epistemológico sentiam a necessidade de rever como as formações de professores ocorreriam no interior das instituições formadoras (universidades, secretarias de educação, etc.), pois os saberes dessa área não estavam atingindo aos estudantes satisfatoriamente (WECKERLIN, 2014, p. 54).

Assim, de acordo com Chevallard, “o didático é aquele que ensina determinados conhecimentos científicos construídos historicamente, no caso desta pesquisa o Professor” (SOUZA, 2018, p. 52).

De acordo com Machado (2011), sobre a TAD e a Praxeologia, Chevallard: “[...] propõe a TAD como uma reação à “inércia cultural pesada sobre a didática”, a partir do qual originou-se a noção de “praxeologia”, que, segundo o teórico, é a tentativa de encontrar uma ou mais for-

mas de resolver questões (ou atividades) problemáticas, regularmente e com sucesso, que surgem no seio da sociedade” (MACHADO, 2011, p.24).

Diante disso, Gondin (2014, p.71), diz que a “Praxeologia” pode ser interpretada como prática alicerçada em conhecimentos, e significa a junção da práxis (prática) com logos (teoria/conhecimento). A autora ainda revela que: “[...] a práxis, é composta pelas tarefas (questões/atividades) e pelas técnicas (maneira de fazer) que estão envolvidas na problemática. O par (tipo de tarefa, técnica) caracteriza o aspecto saber-fazer (práxis) e o par tecnologia- teoria caracteriza o aspecto do saber (logos)” (GONDIN, 2014, p. 71).

Desse modo, Gondin (2014), sinaliza que de acordo com Chevallard, a tarefa exige uma técnica e uma teoria, sendo que a técnica seria o “saber-fazer” e a tecnologia é a teoria envolvida. Essa estrutura é chamada de Organização Praxeológica (OP).

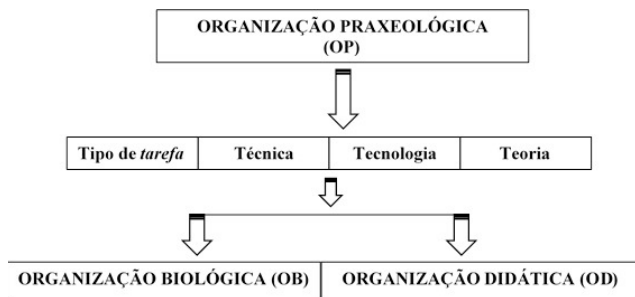
A saber, Chevallard, apresenta conceitos-chave sobre a OP: o Tipo de tarefa (T); tarefa (t); técnica (τ); tecnologia (θ) e a teoria (Θ). Sendo que, a partir desses conceitos, surgem dois blocos: “A práxis é formada por $[T/\tau]$, sendo T as tarefas e τ as técnicas. E logos é formado por $[\theta/\Theta]$, onde θ representa a tecnologia e Θ representa a teoria” (GASCÓN, 2003 *apud* GONDIN, 2014, p.72).

No intuito de descrição de cada termo utilizado na OP, Gondin (2014) se baseando em Silva (2011), apresenta o conceito de cada uma: Tarefa: estão presentes as ideias de Tarefas (t) e Tipos de tarefas (T); Técnica: é uma maneira de resolver a tarefa(t); Tecnologia: visa tanto tornar o tipo de tarefa compreensível como também justificar a sua técnica; Teoria: é um discurso amplo que tem como função interpretar e justificar a tecnologia, ou seja, é a tecnologia da tecnologia (GONDIN,2014, p.72).

A OP da TAD, embora tenha surgido no campo da Matemática, sendo denominada Organização Matemática (OM), que determina a OP,

não se prende somente nessa área do conhecimento, conforme aponta Machado (2011), em sua pesquisa, voltada para a Ciências Biológicas, podemos utilizar o termo Organização Biológica (OB) da Figura 32.

Figura 32: Esquema de uma Organização Praxeológica



Fonte: Machado (2011, p.78)

Diante do exposto, justificamos a escolha do referencial apresentado, pois eles e aproximado objetivo da pesquisa, possibilitando uma análise das SD elaborada pelos professores participantes da pesquisa.

Metodologia

Os referenciais teórico-metodológicos desta pesquisa, tem por base a pesquisa Qualitativa, com aporte de Lüdke e André (1986). As autoras definem Pesquisa Qualitativa a partir de cinco características):

[...] “a) A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento; b) os dados coletados são predominantemente descritivos; c) a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto; d) o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador; e) a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo” (LÜDKE E ANDRÉ, 1986, p. 44).

A Pesquisa Qualitativa permite ao pesquisador, observar e avaliar de forma mais detalhada o ambiente da pesquisa, e em alguns

casos reorientando no decorrer da pesquisa seus rumos, o que pode se tornar objeto de pesquisas futuras. Com isso, esse tipo de pesquisa contribui para uma melhor compreensão do processo, diante da preocupação em desvendar questões subjetivas que envolve sua trajetória, em vez de valorizar apenas o seu resultado.

Objetivo Geral

- Contribuir com o fazer pedagógico de professores de Ciências do ensino fundamental, articulando os saberes teóricos e práticos na elaboração de Sequências Didáticas (SD), a partir da análise do acervo de Zoologia de Vertebrados de um museu.

Objetivos Específicos

- Identificar e analisar as concepções de professores sobre Sequências Didáticas e o ensino de Ciências dentro e fora da escola;
- Propor encontros e discussões acerca do Ensino de Ciências em museus;
- Auxiliar os professores, durante a formação, na elaboração de SD para o ensino de Ciências.

Conteúdo Programático

- Ensino de Ciências em Museus;
- Teoria da Transposição Didática;
- Teoria Antropológica do Didático;
- Sequência Didática.

Público-Alvo

Professores de Ciências e Biologia que atuam na educação básica.

A Sequência da Proposta de Formação Continuada

Conforme exposto na metodologia, apresentamos a seguir, a descrição dos encontros de formação continuada.

1º Encontro – Apresentação da Proposta de Formação

1- Apresentar a proposta da pesquisa e o referencial teórico metodológicos para os professores;

2- Coletar assinatura do TCLE;

3- Coletar dados dos professores;

4- Aplicar questionário de concepções prévias;

5- Definir as datas dos encontros subsequentes.

O primeiro encontro com os professores ocorreu na sala de aula do setor de Prática de Ensino, no InBio/UFMS. Nesse encontro, foi apresentada a proposta de pesquisa, com seus objetivos, público-alvo, metodologia, as datas pré-determinadas e as etapas a serem desenvolvidas.

2º Encontro – Apresentação e Discussão do Referencial Teórico

1- Apresentar pesquisas relacionadas ao Ensino de Ciências em Museus;

2- Discutir com os professores sobre a utilização de Sequência Didática, Transposição Didática e Teoria Antropológica do Didático no Ensino de Ciências.

O segundo encontro será pautado em apresentação de pesquisas relacionadas ao ensino de Ciências em Museus, discutindo sobre as possibilidades de articulação entre museu e sala de aula. Em seguida, será apresentado aos professores as discussões sobre a Sequência Didática, a finalidade da utilização de SD como um recurso

didático- metodológico do professor. Apresentar e discutir as etapas que compõem a construção de uma SD, como segue modelo abaixo:

Quadro 6: Estrutura de Sequência Didática criada pelo GEPFOPEC/UFMS

1-Tema
2-Conteúdo
3- Justificativa
4- objetivo(s)
5- descrição de atividades didáticas sincronizadas e encadeadas para alcance dos objetivos didáticos pedagógicos, com no mínimo 4 atividades.
Habilidades,
Metodologia (incluindo a descrição de recursos didáticos)
Análise a priori
Avaliação
Conclusão.

Fonte: GEPFOPEC/UFMS/CNPq (2013).

3º Encontro – Visita ao Museu

Análise da exposição de Zoologia de Vertebrados - Nessa etapa, os professores realizarão a visita ao museu. No auditório do museu, será realizada uma apresentação geral das coleções que compõem o acervo, em seguida, os professores serão direcionados à exposição de Zoologia de Vertebrados, que será o foco da visita.

Os professores, irão encolher entre si, qual será a classe de vertebrado escolhida para análise, no intuito de que se possa trabalhar com os conteúdos relacionados ao referencial curricular.

4º Encontro – Elaboração das Sequências Didáticas

Início da elaboração das Sequências Didáticas - No primeiro momento, os professores poderão expor as suas observações e

considerações sobre o acervo de Zoologia analisado, no intuito de que possam discutir e assim pensar em atividades que possibilitem a articulação entre o que o museu oferece e o que o professor pode trabalhar em sala de aula. Nesta, os professores a partir da visita realizada ao museu, se dividirão em duplas, discutirão as etapas para a elaboração da SD sobre Zoologia de Vertebrados.

As pesquisadoras acompanharão todo o processo, orientando e fornecendo auxílio quando o professor julgar necessário, a fim de que possam construir a SD voltada para o ensino fundamental, de acordo com o referencial adotado.

5º Encontro – Finalização e Entrega das Sequências Didáticas

Exposição de ideias - No último encontro de formação, os professores apresentaram o resultado de elaboração das SD sobre Zoologia de Vertebrados.

Quadro 7: Organização dos encontros de FC com objetivo, tema, atividade e forma de registro

Etapa	Local	Objetivo	Temas Abordados	Atividade didática e formação	Forma de Registro
1ª	InBio/UFMS	-Apresentar proposta de formação continuada, -Verificar os conhecimentos prévios dos participantes.	- Proposta de pesquisa.	- Assinatura do TCLE. -Aplicação de questionário	-TCLE -questionário
2ª	InBio/UFMS	-Apresentação do calendário dos encontros. -Apresentação dos temas pertinentes a formação. -Apresentação do histórico do MCDB.	- Educação formal, informal e não formal. -O ensino de Ciências em Museus. - SD	- Assinatura do TCLE. -Aplicação de questionário	-TCLE. - questionário.

			- Transposição Didática Teoria Antropológica do Didático.		
3ª	MCDB	- Observação e análise da coleção de Zoologia de vertebrados.	- Histórico do MCDB.	- Análise da coleção de Zoologia de vertebrados.	- Fotografia.
4ª	InBio/UFMS	- Construção da SD.	- SD sobre Zoologia de vertebrados.	- Elaboração de SD.	-Audiogravação.
5ª	InBio/UFMS	- Finalização da SD.	-SD sobre Zoologia de vertebrados.	- Finalização da SD.	-Audiogravação.

Fonte: Elaborado pelas autoras

Resultados Esperados

Diante desta nova realidade espera-se que, por meio da formação continuada, os professores de Ciências possam incluir em suas aulas a utilização de Sequências Didáticas, além da inserção do museu no planejamento de suas aulas, por ser este um recurso valioso para o Ensino de Ciências, além de proporcionar aos estudantes a aproximação com esses espaços, por meio de novas estratégias de ensino e aprendizagem no ensino da disciplina de Ciências conciliando com os ambientes não-formais de educação, dando ênfase no museu como ambiente educativo.

Referências

AIRES, Joanez Aparecida. **História da Disciplina Escolar Química:** o caso de uma Instituição de Ensino Secundário de Santa Catarina. 1909 – 1942. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/89019/232855.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 ago. 2020.

BIANCONI, Maria Lucia; CARUSO, Francisco. Educação não-formal. São Paulo: **Ciência e Cultura**, 2005. v. 57, n. 4, p. 20. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a13v57n4.pdf>. Acesso em 27 ago. 2020.

JARDIM, Luciana de Moraes; CAMARGO, Sergio; ZIMER, Tania Terezinha Bruns. Transposição didática no Ensino de Ciências: Diferentes Olhares. *In: XII Congresso Nacional de Educação (EDUCERE), Anais ...*, 2015. p. 13627-13645. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/17323_10412.pdf. Acesso em: 27 ago. 2020.

DAHER, Alessandra Ferreira Beker. **Formação continuada de professores na perspectiva colaborativa e Reflexiva:** um olhar para a atividade experimental investigativa no ensino de ciências nos anos iniciais. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Física Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016. 146 fls. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/5893>. Acesso em: 27 ago. 2020.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental:** princípios e práticas. 9 ed. São Paulo: Gaia, 2004. p.551.

FIGUEROA, Ana Maria Senac. **Os objetos nos museus de ciências:** o papel dos modelos pedagógicos na aprendizagem. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2012. 199 fls.

Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-22102012-135253/publico/CORPO.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2020.

FIGUEROA, Ana Maria Senac; MARANDINO, Martha. A transposição museográfica e os objetos de exposições: as células nos museus de ciências. **Rev. SBEnBio**, 2014. n.7, p.456- 468. Disponível em: <http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2015/10/revista-sbenbio-martha-e-ana-senac.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2020.

GOMES, Isabel; CAZELLI, Sibe. Formação de mediadores em museus de ciência: saberes e práticas. Belo Horizonte: **Revista Ensaio**, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/2016nahead/1983-2117-epec-2016180102.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2020.

GONDIN, Cristiane Miranda Magalhães. **A formação de professores de Ciências: reflexões a partir da construção de um jogo sobre os ciclos biogeoquímicos**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Física. Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014. 164 fls. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/3229>. Acesso em: 27 ago. 2020.

LUCIETTO, Daiane Nascimento de Souza. **A formação docente através da elaboração e uso de software contendo uma sequência didática na aprendizagem da temática fotossíntese para alunos do ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Física. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016. 189 fls. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/3456>. Acesso em: 27 ago. 2020.

LUDKE, Menga. ANDRE, Marli Elisa Dalmazo Afonso. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Vera de Mattos; GONDIN, Cristiane Miranda Magalhães. Práticas didáticas inovadoras: reconstrução de praxeo-

logias no ensino de Ciências e Biologia. **II Colóquio Internacional sobre Ensino e Didáticas das Ciências**. Perseverança e superação escolar no ensino e aprendizagem das ciências e matemática. Salvador: Instituto Anísio Teixeira, 2016. p. 136-141. Disponível em: http://www.ciedic.ufba.br/modulos/gerenciamentodeconteudo/docs/317_ANAIS.pdf Acesso em: 27 ago. 2020.

MACHADO, Vera de Mattos. **Prática de estudo de Ciências: formação inicial docente na Unidade Pedagógica sobre a digestão humana**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2011. 268 fls. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/724>. Acesso em: 27 ago. 2020.

MARANDINO, Martha; RODRIGUES, J.; SOUZA, Maria Paula Correia. Discutindo o conceito de célula em materiais didáticos para o estudo da transposição didática na formação de professores. **Rev. SBEnBio**, n.7, p.4276-4287, 2014. Disponível em: <http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2015/10/revista-seb-nbio-artigo-martha.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2020.

MARANDINO, Martha. O papel da didática das ciências no curso de magistério. Rio de Janeiro: **Cad. Cat. Ens. Fís.**, 1999. v. 16, n. 1. p. 54-71. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6876/6336>. Acesso em: 27 ago. 2020.

MARANDINO, Martha.. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. **Hist. cienc. saúde-Manquinhos** [online].2005, vol.12, supl., pp.161-181. ISSN 1678-4758. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0104=59702005000400009-&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 27 ago. 2020.

MARANDINO, Martha *et al.* **A Educação em Museus e os Materiais Educativos**. São Paulo: GEENF/USP, 2016. 48 p. Dis-

ponível em: <http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2016/08/A-Educa%C3%A7%C3%A3o-em-Museus-e-os-Materiais-Educativos.pdf>. Acesso em 27 ago. 2020.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013. 285 p.

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta. Prática de Ensino de Ciências: o museu como espaço formativo. Belo Horizonte: **Revista Ensaio**, 2011. v.13, n.3, p.133-149. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/eppec/v13n3/1983-2117-eppec-13-03-00133.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2020.

PEDRISA, Cíntia Mara. Características Históricas do Ensino de Ciências. **Ciências em foco**. Campinas: Unicamp, 2008. v. 1 n. 1. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9161/4600>. Acesso em: 27 ago. 2020.

PERRELLI, Maria Aparecida de Souza. **A transposição didática no campo da indústria cultural**: um estudo dos condicionantes dos conteúdos dos livros didáticos de ciências. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 1996. 169 fls. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/76491/105592.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 ago. 2020.

ROSA Cleici Werner; BECKER; Álvaro. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Ibero-americana de Educação**, n.º 58/2, 2012. p. 1-24. Disponível em: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/4689Werner.pdf>. Acesso em 27 ago. 2020.

SOUZA, Emilyn de Oliveira. **A formação inicial de professores de ciências biológicas**: reflexões sobre a teoria e a prática a partir da construção de sequência didática para o ensino de ciências

da natureza. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Física. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2018. 136 fls. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/5895> Acesso em: 27 ago. 2020.

VIEIRA, Adriano Barreto. A comunicação museológica e as pedagogias culturais: por um museu educativo em movimento. Rio de Janeiro. **Mosaico**, 2017. v. 8. n.12. p. 123-138. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/mosaico/article/view/65759/66864>. Acesso em: 27 ago. 2020.

WECKERLIN, Evaldo Rodrigo. **Uma proposta de formação continuada de professores de ciências com elaboração de sequência didática para o 7º ano do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Física. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014. 143 fls. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/3223>. Acesso em: 27 ago. 2020.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa**. Como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.

CAPÍTULO 9

9 SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ALÉM DOS MUROS DA ESCOLA

Melissa Alves Ferreira
Suzete Rosana de Castro Wiziack

INTRODUÇÃO

O texto apresenta parte dos resultados alcançados em uma pesquisa de mestrado profissional que investigou a Educação Ambiental (EA) como temática curricular em uma escola pública de Campo Grande MS. Em consonância com a perspectiva qualitativa da pesquisa em educação, a investigação buscou a análise da EA como atividade investigativa, o que incluiu a produção e a reflexão sobre uma sequência didática de Ciências e EA, realizada com estudantes do 6º ano do ensino fundamental.

A sequência didática foi o procedimento utilizado para o desenvolvimento de atividades investigativas realizadas pelos alunos, visando o tema conservação da natureza e qualidade de vida, e na qual foram selecionados vários conteúdos e procedimentos, com o intuito de favorecer a construção de diversos saberes sobre o ambiente investigado.

As atividades de cunho investigativo possibilitam o trabalho, tanto dos temas peculiares e os corriqueiros das disciplinas escolares, como dos chamados temas transversais propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), sendo relevante levar o estudante a ter contato com várias fontes de informações e de práticas, o que exige do(a) professor(a), maior envolvimento com ações participativas e o cuidado com a divulgação dos resultados, que poderá ser realizada por meio da oralidade ou da escrita, inclusive em parceria com os professores que ministram a disciplina de Língua Portuguesa.

A intenção, conforme Loureiro (2006, p.132) era a de pensar em práticas educativas ambientais que fizesse um resgate de dimensões cognitivas, sem ignorar a esfera emocional e sem ignorar a razão. Pois a EA, [...] “É práxis, problematização e atuação transformadora na realidade, englobando todas as esferas relativas à atividade consciente, à linguagem e à formação cultural”.

A proposta investigativa deve levar em conta a necessidade de formar seres pensantes, alunos autônomos que saibam detectar um problema, levantar hipóteses e tomar decisões. “Quando o professor leva seus alunos a pensar por si mesmos e a cooperar sem coerção, ele Os ajuda a construir suas próprias razões morais e, portanto, sua autonomia” (CARVALHO, 2005, p.29).

Criar condições para que os alunos digam o que pensam com convicção, argumentem com precisão e exponham suas ideias com persuasão (e não repetindo o que professor disse) são objetivos a serem atingidos em todo ensino construtivista, mas que só podem ser alcançados através de um trabalho diário, perseverante e muito atento do professor (CARVALHO *et al.*, 2005, p.30).

No entanto, os autores destacam que é frequente os professores sentirem dificuldades com o gerenciamento da turma nas atividades investigativas, sobretudo em função da insegurança em realizar as práticas, especialmente quando envolve o uso de materiais de laboratório. Com isso, torna-se fundamental a interação entre professor - aluno e aluno - aluno, nos processos de diálogos, reflexões, argumentações, bem como as observações sobre o objeto de estudo.

Com os aportes teóricos da EA, do ensino de Ciências e de pressupostos teóricos freire anos, propomos o desenvolvimento da sequência didática com atividades investigativas em (3) momentos pedagógicos, conforme propõem Delizoicov; Delizoicov (2014), em seus estudos sobre o ensino de ciências e educação ambiental.

Foi considerando isto que desenvolvemos como parte do processo de se fazer uma sequência didática, uma pré-etapa de investigação sobre os saberes dos estudantes em relação ao tema central que gostaríamos de trabalhar, ou seja, importância das áreas naturais no ambiente urbano e os cuidados que as mesmas exigem da população e do serviço público da cidade. Nossa intenção era a de trabalhar a EA para além dos muros da escola, numa perspectiva freireana, decisão que nos fez olhar para uma área natural, cuja localização é próxima da escola, que faz parte da realidade dos estudantes.

Segundo Paulo Freire, a capacidade de atuar, operar, transformar a realidade tem muito a ver com a capacidade de refletir as próprias ações. “Assim como não há homem sem mundo, nem mundo sem homem, não pode haver reflexão e ação fora da relação homem-realidade” (FREIRE, 2013, p. 08).

Freire ao afirmar o caráter permanente da educação nos ensina que, nas ações educativas, os sujeitos devem ser vistos como seres inacabados, posto que são capazes de transformar-se e transformar a sociedade em sua volta. Isto significa que os seres humanos que são capazes de degradar, também são capazes de rever os seus atos.

Para Paulo Freire (2013), as mudanças sociais, sejam elas quais forem, dependem do diálogo. Assim, conforme pensamento do autor: “O diálogo é o encontro entre os homens, mediatizados pelo mundo, para designá-lo. Se ao dizer suas palavras, ao chamar ao mundo, os homens o transformam, o diálogo impõe-se como o caminho pelo qual os homens encontram seu significado enquanto homens; o diálogo é, pois, uma necessidade existencial” (FREIRE, 2013, p. 25).

Com isso, somente o diálogo com seus pares, com suas realidades e seu histórico social potencializa a ação de transformar. Por isso que Freire (2013, p. 26) aponta a conscientização como: “[...] um com-

promisso histórico. É também consciência histórica: é inserção crítica na história, implica que os homens assumam o papel de sujeitos que fazem e refazem o mundo”. Dessa forma, para conscientizar o sujeito, precisamos conhecer sua realidade e sua inserção na sociedade.

A EA supõe o diálogo entre as pessoas sobre o ambiente, e desde sua origem visa formas de transformação dos processos de degradação do ambiente. Do ponto de vista da crítica social ela se manifesta primordial, supõe mudanças sociais, o que exige dos professores abordagens curriculares que possam levar o sujeito a refletir suas ações no ambiente em que vivem, buscando formas de atuar de eticamente no mesmo.

Para realizar a sequência didática como proposta a ser desenvolvida, buscamos subsídios metodológicos em Delizoicov; Delizoicov (2014), que baseados em Freire, propõem etapas ou momentos pedagógicos a serem desenvolvidos em atividades de cunho científico.

De acordo com TORRES; FERRARI; MAESTRELLI (2014), essa proposta freireana foi anteriormente apresentada por Delizoicov, em conjunto com colaboradores, como forma de apreensão de conhecimentos científicos num processo de seleção dos conteúdos por meio de temas geradores e dos conceitos unificadores. Nestes trabalhos, os chamados de Momentos Pedagógicos são três e dizem respeito à Abordagem Temática Freireana para organizar o trabalho didático-pedagógico em sala de aula.

O primeiro momento diz respeito a problematização inicial, pela qual os estudantes são desafiados a expor suas percepções sobre determinados problemas que consideraram pertinentes e relatar fatos e situações que pensam sobre determinado assunto a ser trabalhado.

Isto coaduna com a ideia de que as atividades de EA, devem tratar as situações reais para que os alunos conheçam em maior profundidade, os temas e os problemas a serem estudados.

Após a caracterização de situações significativas, um segundo momento pedagógico se faz necessário, que é a da organização do conhecimento. Nesse momento, o professor deve envolver diversas atividades relacionadas ao tema proposto (DELIZOICOV; DELIZOICOV (2014).

Nesse momento, sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas são selecionados, processo dependente da problematização inicial. A partir daí, as atividades são desenvolvidas para a compreensão científica das situações que estão sendo problematizadas.

No terceiro momento ocorre o agrupamento do conhecimento do professor e dos estudantes, em torno da temática escolhida e mediante a apropriação de novos conhecimentos. Trata-se da aplicação do conhecimento, em que sistematicamente se aborda o conhecimento que o aluno vem conhecendo, além da análise e da interpretação das situações iniciais que determinaram o estudo, como outras que foram incorporadas no debate. “[...] A meta pretendida com esse momento é a de formar com os alunos a perspectiva de que eles, constante e rotineiramente, articulem a conceituação com situações reais” (TORRES; FERRARI; MAESTRELLI, 2014, p.66-67).

Nessa etapa se desenvolveu a sequência de atividades que comporaram o trabalho de campo e a elaboração dos mapas mentais. Em todas as atividades, recorre-se ao diálogo e a problematização de situações significativas vividas pelos estudantes, conforme nos ensina Paulo Freire.

Nessa perspectiva, a estruturação do currículo escolar pouco importa se não houver algum sentido ou direcionamento do ato educativo. “Na abordagem freireana, os temas que emergem de contradições sociais/existenciais vivenciadas pelos estudantes/comunidade são considerados pontos de partida para estruturar todo o processo didático-pedagógico” (TORRES; FERRARI; MAESTRELLI, 2014, p.25).

Dessa forma, segundo os mesmos autores, os temas geradores, obtidos a partir de um processo investigativo, pois “trazem à tona a forma como eles foram ou devem ser obtidos, ou seja, envolvendo um contexto de investigação, a exemplo do Estudo do Meio” (TORRES; FERRARI; MAESTRELLI, 2014, p.50). A ideia de “temas geradores obtidos por processo investigativo” é um importante subsídio metodológico a ser contemplado em propostas de EA Escolar. Conforme os autores: “[...] se encontram os estudos de EA escolar situados em contextos formativos e/ou curriculares cuja abordagem aos “temas geradores” permitem compreender que eles emergem dos chamados diagnósticos socioambientais e passeios no entorno, originando as atividades de EA” (TORRES; FERRARI; MAESTRELLI, 2014, p.52).

Dessa forma, com base em Paulo Freire, trabalhos de EA escolar podem ser pautados em temas geradores, sob a perspectiva de um olhar investigativo e de redução temática, que se encontram no contexto de desenvolvimento de processos investigativos da realidade local e cotidiana. Em nosso caso, optamos pelo desenvolvimento de um tema presente no universo social dos alunos e de subtemas do currículo escolar da rede, sendo alguns deles incorporados como conteúdos complementares ao currículo escolar.

Importância da Educação Ambiental na formação humana a ser contemplada no currículo escolar

A Educação Ambiental (EA) é de fundamental importância na formação humana a ser desenvolvida na escola, pois desempenha um papel central no processo de construção de valores éticos voltados à conservação ambiental, à qualidade de vida e à reversão das situações de degradação ambiental, que vivenciamos atualmente em sociedade.

No Brasil, a EA é um conteúdo obrigatório na formação dos estudantes, respaldado por diretrizes curriculares nacionais (2012), e

pode ser considerada um instrumento didático dos professores para a promoção de práticas socioambientais na escola. Com esse sentido, a EA deve ser desenvolvida de maneira que reflita a realidade social, na qual os estudantes estão inseridos. Para muito além das questões puramente naturais, a EA deve abordar todo o contexto social, político, econômico e cultural dos conteúdos a serem inseridos no currículo escolar.

Portanto, a EA demanda que se estabeleça na escola um processo educativo interdisciplinar e que favoreça ultrapassar os muros da escola, sobretudo ao contextualizar o conhecimento e objetivar o ambiente em que vivem os estudantes. O contexto escolar é favorável às descobertas do ambiente pelos estudantes e professores, que podem interagir com suas realidades locais. Considera-se que numa proposta educativa de investigação, o processo educativo da EA poderá ser potencializado, pois o ensino por investigação poderá articular diferentes linguagens, articular saberes e oportunizar diversos tipos de interações (SPERANDIO, 2017).

Com foco na realidade local e numa perspectiva histórica, social e cultural, as atividades de EA se mostram eficientes para que os estudantes possam investigar e compreender aspectos da realidade onde vivem e se percebam integrantes do seu meio. As atividades investigativas e/ou experimentais são adequadas não somente para a percepção do ambiente, mas para desenvolver a autonomia dos alunos e, consequentemente, a ampliação de suas capacidades para interferir nesse contexto.

Em nossa experiência, verificamos que dentre as várias propostas desenvolvidas na sequência didática, se destacaram os mapas mentais como uma proposta adequada para a percepção dos estudantes sobre os elementos objetivos e subjetivos que permitem dimensionar e compreender o ambiente.

Os mapas mentais fizeram parte da sequência de atividades investigativas e foram produzidos como parte do processo educati-

vo que visou o estudo prático da área natural, com os alunos do 6^a ano do ensino fundamental de uma escola municipal localizada em Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Adotamos a concepção de mapas mentais segundo Kozel e Galvão (2009), que o define como uma forma de linguagem que favorece o desvendar dos significados e valores sociais atribuídos pelo homem ao espaço.

Entendemos os Mapas mentais como uma forma de linguagem que retrata o espaço vivido representado em todas as suas nuances, cujos signos são construções sociais. Eles podem ser construídos por intermédio de imagens, sons, formas, odores, sabores, porém seu caráter significativo prescinde de uma forma de linguagem para ser comunicado (KOZE; GALVÃO, 2009, p.1). Com os mapas mentais foi possível buscar a significação do ambiente pelos envolvidos, sendo que as imagens produzidas pelos estudantes por meio dos mapas trouxeram significados que remontam lembranças e suas experiências, indicando a importância de uso dessas imagens como forma de propiciar uma compreensão mais ampla do ambiente em suas múltiplas características.

A prática da produção de mapas mentais mostrou-se muito eficiente como forma de observar sistematicamente o ambiente de forma a compreendê-lo e de repensar valores atribuídos ao mesmo. Revelou-se uma atividade essencial para inserir os alunos no novo ambiente, o que Capecchi (2019), indica como função primordial do professor. Ou seja, um processo investigativo “[...], envolve não somente a aplicação de ferramentas prontas, mas a inserção dos estudantes em um universo novo, o que depende muito das intervenções do professor” (CAPECCHI, 2019, p. 25-26).

A escolha do tema e seu papel no desenvolvimento da Educação Ambiental

A conservação da natureza em áreas urbanas é um exemplo de tema que pode ser trabalhado por diversas áreas do conhecimento, sobretudo, porque tal tema se relaciona com a vida das pessoas, a qualidade de vida da população para uma determinada região urbana. Com os preceitos da EA crítica, essa temática pode ser desenvolvida para a promoção da proteção e preservação do meio ambiente e para discutir a qualidade de vida das pessoas. Os PCN enfatizam que,

Tendo como base as características da natureza, e de como ela se altera segundo as Diferentes formas de organização socioculturais, este bloco inclui desde a preocupação do mundo com as questões ecológicas até os direitos e responsabilidades dos alunos e sua comunidade com relação à qualidade do ambiente em que vivem, e as possibilidades de atuação individual e coletiva (BRASIL, 1997, p. 203).

Este documento, que ainda se apresenta como uma referência para os professores, aborda que a função do trabalho com o tema Meio Ambiente é a de formar os estudantes para uma cidadania consciente, o que supõe preparar os estudantes para decidirem e atuarem diante da vida, para se tornarem comprometidos com o bem-estar da sociedade.

Compreendemos que a EA favorece a construção de um currículo que aborde questões da sociedade, desde que sua concepção seja a de uma EA crítica, pela qual o ato educativo é entendido como uma ação política, de luta social e de participação para promover mudanças no indivíduo e na sociedade. A EA no currículo, contribui para pensar novos conteúdos, voltados para a vida dos alunos. Também para propor novas metodologias que sejam mais coerentes com as realidades dos alunos.

Com esse sentido, o trabalho com o tema torna possível proporcionar aos estudantes conhecimentos e valores que os permitem

exercer um papel determinante na conservação do meio, pois eles se sentem parte integrante do ambiente. Da mesma forma, a escola realiza sua função social, que é a de ensinar e formar, pois envolve os estudantes em suas realidades, visando capacitá-los para ações coletivas voltadas para a conservação socioambiental.

Tais preceitos, que segundo a EA, devem orientar a prática docente na escola conduziu o trabalho com a sequência didática que propomos e investigamos, e, que neste texto apresentamos de forma resumida.

A Sequência Didática como Atividade de Educação Ambiental

De acordo com Zabala (1998), toda prática pedagógica exige uma organização metodológica para a sua execução. A aprendizagem do aluno se concretiza a partir da Intervenção do professor no cotidiano da sala de aula. A sequência didática é definida por Zabala como: um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (ZABALA, 1998, p.18).

As sequências didáticas permitem que o professor trabalhe um determinado ambiente, de forma mais sistematizada e com ênfase na construção do conhecimento dos alunos. Uma sequência didática pode apresentar vários objetivos, mas seu principal é atingir seus alunos para a aprendizagem, elas podem envolver diversas atividades de aprendizagem e de avaliação.

Na proposta realizada levamos em consideração a fase de pré-etapa da sequência, pela qual procuramos:

- Identificar as percepções de alunos do 6º ano do ensino fundamental em relação à área natural localizada próximo à escola, bem como a importância da conservação ambiental;

- Compreender as necessidades curriculares presentes no desenvolvimento da sequência didática para o 6º ano no contexto escolar, com vistas à aprendizagem sobre a importância da conservação ambiental;
- Desenvolver um produto que atenda ao currículo da escola, no caso este guia.

O Desenvolvimento da Sequência de atividades de Educação Ambiental para Além dos Muros da Escola

A sequência didática descrita é um dos produtos da investigação realizada no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de ciências/UFMS. Ela é fruto de um intenso trabalho e foi elaborado com o objetivo de auxiliar o trabalho de educação ambiental dentro e fora dos muros da escola. Ela é apresentada como uma sugestão e pode ser adequada para outras realidades. Foi planejada e aplicada no currículo do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública de Campo Grande, MS, e visou atender a unidade didática ecologia, que era parte do currículo proposto na rede de ensino.

Apresentamos a seguir a proposta desenvolvida com a intenção de evidenciar aspectos importantes desse tipo de atividade. Além das atividades propostas, várias outras poderão ser criadas pelos colegas professores, ou mesmo adaptadas ou complementadas. Comprendemos que a sequência poderá ser usada também como um complemento ao livro didático, ou a outros materiais disponíveis.

Desejamos que a sequência contribua para o enriquecimento da prática docente, que inspire a realização de aulas de educação ambiental no seu sentido mais amplo, para além dos muros da escola.

Dados Gerais do Desenvolvimento da Sequência:

Público Alvo: 6º ano (Ensino fundamental II)

Tema inerente ao currículo escolar da rede pública para contemplar a sequência: Ecologia

Conteúdo do currículo escolar da rede: relações ecológicas, cadeia alimentar

Outros conteúdos trabalhados na sequência: degradação ambiental, qualidade de vida, ambiente urbano e qualidade de vida

Tempo sugerido: 4 momentos pedagógicos, que incluíram as aulas semanais da disciplina de ciências naturais e de matemática, aulas gentilmente cedidas pela colega professora da área, que acompanhou o trabalho de campo.

Os objetivos e as habilidades desenvolvidos com a sequência:

Objetivos:

- Identificar os componentes de um ecossistema e reconhecer diferentes tipos de poluição ambiental;
- Conhecer algumas dietas e consumos alimentares de diferentes seres vivos fazendo a relação entre produtores, consumidores e decompositores;
- Reconhecer a fotossíntese como processo de transformação de matéria em energia;
- Reconhecer a importância da água para os seres vivos;
- Desenvolver valores e atitudes de respeito com o ambiente.

Habilidades:

- Observar e Identificar em dada situação problema as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la.
- Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas relacionados à unidade didática ecologia.

Procedimentos realizados na segunda fase do desenvolvimento da Sequência realizada:

Chamamos também “momentos”, as etapas da Sequência realizada. Foram 04 momentos desenvolvidos nessa fase, que foram estruturados conforme os três momentos pedagógicos de Delizoicov apontados anteriormente.

1º Momento: organize os alunos para assistir ao vídeo “A História das Coisas”. Neste caso, a escolha do curta se deu em virtude de uma conversa inicial com os alunos.

Nesta conversa, apareceu muito a relação do social com acúmulo de lixo na região em que moram, ou seja, essas atividades desdobraram-se a partir da aplicação colaborativa pela qual os estudantes apontaram um problema que os incomodavam.

O vídeo tem aproximadamente 22 minutos, o que se considera um tempo propício a prender a atenção dos estudantes. Além disso, pelo curto tempo é possível realizar um diálogo com a turma sobre o tema. Após o filme, a sugestão é a realização de uma roda de bate papo bate papo com os estudantes.

2º Momento: Nesta etapa procuramos abordar brevemente alguns conceitos como o de cadeia alimentar, sempre favorecendo a formulação de hipóteses para que os estudantes fossem construindo as respostas. Como você acha que cada animal da mata se alimenta? O que comem? Quem são os organismos produtores, consumidores e decompositores e por que eles recebem esse nome?

Ainda nessa aula, dialogamos sobre as plantas e suas necessidades de alimento. De onde vem o alimento para as plantas? Qual a importância dos cursos d’água para esses seres vivos? Por que precisamos cuidar desses ambientes? O que você acha que os animais da mata comem?

Após discutir sobre os questionamentos, os estudantes foram divididos em 05 grupos para responder à questão “sobre como as plantas se alimentam”. Nesse momento que cada grupo recebeu uma caixa com sementes e orientações para os cuidados (molhar, colocar no sol). Esta caixa ficou em posse do grupo por uma semana e os resultados foram discutidos na última aula da sequência didática.

3º Momento: Diz respeito à atividade externa à escola, momento em que os estudantes foram motivados a investigar a área natural localizada próximo à escola. Para tanto, percorreram uma trilha existente no local. A trilha margeia um córrego intitulado Lagoa. Seguiram o curso desse córrego, passando por algumas nascentes e outros ambientes, com paradas para a discussão dos aspectos que foram apontados pelos alunos e pela professora como: cor da água, existência ou não de animais, existência ou não de lixo, existência ou não de sujeira, areia depositada no curso d’água, marcas ou vestígios de atividades humanas, entre outros elementos do ambiente que foram sendo percebidos pelos alunos durante o trajeto nas margens do córrego, na sua nascente e na área de vegetação nas proximidades.

Para a realização dessa ação extraclasse, foram recolhidas as autorizações dos pais, procedimento exigido pela direção da escola. Nesse momento, foi preciso fazer a verificação das assinaturas, além das roupas adequáveis para o ambiente, pois os alunos haviam recebido orientações sobre a necessidade de trajes adequados para a visita à área natural. Mesmo assim, alguns estudantes não estavam vestidos adequadamente, e, embora não totalmente adequados, a direção da escola aprovou a ida dos mesmos, após contato e autorização dos seus pais. Após a saída da escola, o grupo percorreu uma distância de aproximadamente 1 km, o que ocorreu em aproximadamente 20 minutos.

No trajeto, os alunos observaram os locais e as situações encontradas. Viram vários objetos jogados pelas ruas e avenidas do bairro, muitos pneus e, inclusive animais mortos. Como professora incenti-

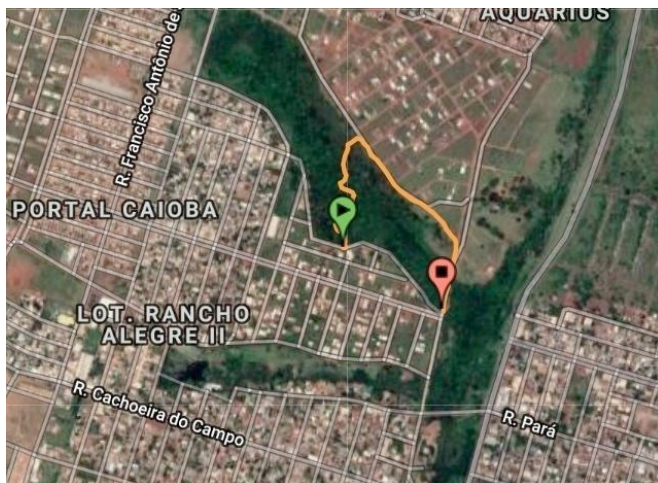
vei a observação, a exposição dos alunos e os questionamos. Algumas orientações foram repassadas aos alunos como: não puxar os galhos das árvores, não assustar o colega, sempre andar em fila e acompanhado de um dos responsáveis, não sair sozinho de perto do grupo.

Ao adentrarmos o local (área natural), um espaço aberto foi escolhido, no qual os alunos foram organizados em 4 grupos. Nas árvores desse local foram colocadas plaquinhas sobre o conceito de cadeia alimentar com descrições sobre: produtores, consumidores, decompositores, com enfoque para: “come carne”, “come planta”, “carnívoros” “onívoros”, “herbívoros”.

Em seguida, cada grupo recebeu uma fotografia. Os grupos se reuniram para discutir sobre o animal da fotografia. Eles deveriam investigar a partir de conceitos e discussões no próprio grupo para responder em qual dessas categorias os animais e vegetais apresentados nas fotografias se encaixavam. Ao chegar a uma conclusão, eles se reuniram próximos às placas que acreditavam representar a sua foto. Ao finalizar cada grupo argumentou escolha daquela placa.

Terminada essa etapa, realizamos um grande círculo e colocamos as fotografias em suas respectivas ordens na cadeia alimentar e discutimos os conceitos relacionados até a Construção conjunta das respostas da atividade. Após essa atividade, nos organizamos em fila e realizamos um passeio pela trilha, no qual os alunos deveriam estar atentos aos detalhes do local. Percorremos uma trilha de aproximadamente 600 m na parte interna da mata e mais uns 500m na parte externa, partindo do ponto verde e encerrando no ponto vermelho. Depois, seguimos pela parte externa, contornando a área verde para perfazer o caminho de volta à escola, como podemos ver na figura abaixo (Figura 33).

Quadro 6: Vista do Percurso da trilha realizada pelos estudantes, localizada no Bairro Rancho Alegre II, Município de Campo Grande – MS



Fonte: <https://pt.wikiloc.com/>. Acesso em: 29 mar. 2019

Nessa sequência observou-se: barracas (tendas) armadas dentro da área (o que denota um tipo de uso do local), placas com denominações de igrejas e também evidenciam um outro tipo de uso, pessoas fazendo suas orações no local. Várias dessas coisas chamaram a atenção dos estudantes.

Durante a trilha questões foram levantadas e fatos observados, paramos e discutimos sobre conservação e preservação ambiental.

4º momento: Neste momento, de volta à escola, foi solicitado aos estudantes a construção de mapas mentais baseados na atividade que aconteceu no trajeto e durante a visita à área natural. Para a aplicação dos mapas mentais foi entregue folha sulfite em branco para cada um dos estudantes. Alguns preferiram fazer a atividade na própria folha do caderno. Ainda foi disponibilizado lápis de cor para que pudessem colorir os desenhos.

Os mapas mentais puderam evidenciar a observação realizada e a percepção dos estudantes. A sequência, portanto, culminou com a discussão geral dos resultados da sequência didática e o final do experimento com as caixas e os feijões que envolveu a compreensão do processo de germinação. Nesse momento, também os mapas foram recolhidos para análises posteriores.

Infelizmente, não fez parte da atividade com os alunos a análise conjunta dos mapas mentais. Mas sugerimos que essa análise seja compartilhada com os estudantes. Em nosso caso, ela foi parte da investigação realizada na pesquisa.

Em nossa pesquisa foram analisados os 18 mapas entregues pelos estudantes. Os mapas são: uma forma de linguagem que retrata o espaço vivido representado em todas as suas nuances, cujos signos são construções sociais. Os mapas podem ser construídos por intermédio de imagens, sons, formas, odores, sabores, porém, seu caráter significativo prescinde de uma forma de linguagem para ser comunicado (KOZEL; GALVÃO, 2009, p. 1).

Os mapas mentais demandam interpretação e/ou tradução de uma linguagem subjetiva, uma vez que são construções sínicas. Os desenhos representados no mapa são formas de linguagem que refletem valores, atitudes e vivências, e cujos signos utilizados são construções sociais (KOZEL; GALVÃO, 2009, p.2). Assim, procuramos analisar os mapas, de acordo com pressupostos apresentados na metodologia de Kozel, que propõe quatro categorias:

1. Interpretação quanto à forma de representação dos elementos na imagem: neste item, observa-se se há ícones diversos, letras, mapas, linhas ou figuras geométricas;

2. Interpretação quanto à distribuição dos elementos na imagem: neste item, cabem observar a disposição dos elementos na ima-

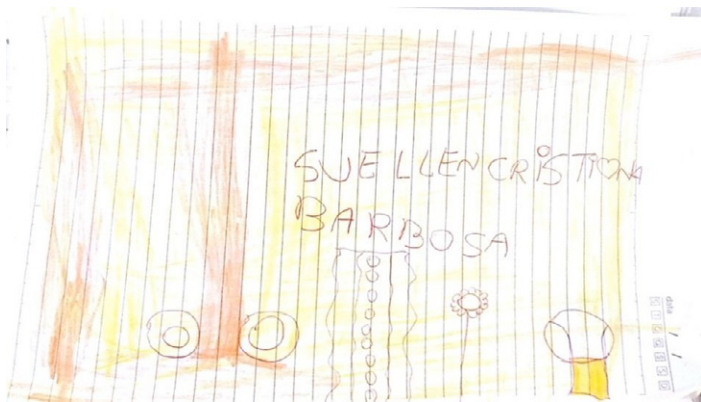
gem verificando como as formas aparecem dispostas. Horizontal, dispersas, em perspectiva, isoladas ou reunidas, são exemplos de disposição;

3. Interpretação quanto à especificidade dos ícones: aqui, são observadas as representações dos elementos da paisagem natural, da paisagem construída, os elementos móveis e os humanos;

4. Apresentação de outros aspectos ou particularidades: neste último item, Kozel deixa em aberto as possíveis particularidades relacionadas ao lugar que se observa (KOZEL; GALVÃO, 2009).

Além disso, os mapas mentais como proposta na Sequência Didática realizada puderam servir como forma de avaliação do conteúdo trabalhado durante a sequência didática, pois puderam expressar a percepção dos alunos após a visita na área, sendo fundamentais para verificar também outras necessidades dos alunos. Como forma de exemplificar apresentamos alguns dos mapas que foram produzidos pelos estudantes.

Figura 34: Mapa 1



Fonte: Arquivo Pessoal das Autoras (2018)

Na interpretação dessa imagem (Figura 34), percebe-se que a estudante identificou alguns poucos aspectos do ambiente em sua volta, não destacando as árvores, presentes em grande número no local e a vegetação verde que marca a paisagem. Foi dada ênfase aos pneus e pedras dispostas ao longo do curso do córrego. Existem signos representados por meio de linhas, além de objetos que não foram possíveis identificar. A disposição do desenho aparece no plano vertical.

Figura 35: Mapa 2



Fonte: Arquivo Pessoal das Autoras (2018)

O contexto apresentado nesse mapa (Figura 35) traz como elementos ícones, linha e apresenta uma única árvore (provavelmente a que mais chamou atenção desse estudante), além de outros elementos naturais, como as pedras existentes no córrego Lagoa, suas águas e a vegetação ao redor, como grama, capim e outras. Ainda chamam atenção alguns elementos dispersos - aparentemente lixo - avistados durante a trilha. Na figura seguinte (Figura 36) representaram uma vista do percurso, em local arborizado próximo a uma edificação religiosa.

Figura 36: Mapa 3



Fonte: Arquivo Pessoal das Autoras (2018)

O mapa 3 indica retrata a presença de elementos da paisagem com predominância das árvores, solo, córrego. Apresenta o próprio grupo e as pessoas que foram encontradas na área, fazendo orações debaixo de uma árvore, simbolizado pelo aluno como igreja, na qual a escrita. É utilizada. Este fato ocorrido provocou uma série de questionamentos dos estudantes sobre ser ou não o local apropriado. Os mapas foram ótimos instrumentos para o desenvolvimento cognitivo, social e cultural dos alunos.

Considerações finais

A sequência desenvolvida contribuiu para que os alunos aprendessem sobre o ambiente, com o foco na área natural e seus problemas ambientais, com ênfase no desenvolvimento de valores éticos ambientais. Além disso, por meio da atividade foi possível desenvolver os conteúdos previstos na proposta curricular da rede de ensino, que foram aqueles voltados à temática ecologia.

Todos os momentos e etapas foram fundamentais no processo, com destaque para redução temática freireana, que permitiu identi-

car questões sociais e culturais do grupo de estudantes participantes. Um ponto positivo a ser destacado, foi a participação dos estudantes nas atividades propostas, o despertar da curiosidade que pode ser percebida entre eles e o desenvolvimento das habilidades previstas.

No entanto, algumas questões precisam ser revistas para um trabalho com esse grau de riqueza, um exemplo é o de garantir um tempo maior para as atividades de pesquisa dentro da escola que acaba sendo curto para que as atividades possam se tornar mais consistente.

Outra questão a ser pontuada refere-se aos critérios de avaliação das atividades. Vimos com a investigação que se deve adequar a linguagem e os procedimentos para atender aos alunos do 6º ano, pois percebemos que vários estudantes tiveram dificuldades para compreender a atividade que envolveu experimentação.

Um ponto a destacar é a necessidade de o professor ter condições para realizar o planejamento e a execução das atividades que demandam tempo e estudos do docente. Ou seja, é necessário garantir as condições de trabalho para que o professor possa alcançar a realização desse tipo de trabalho, que exige o detalhamento de cada etapa a ser realizada e estudos para subsidiar o trabalho pedagógico.

Quero agradecer aos colegas professores Bruna e Celso que me acompanharam no desenvolvimento das atividades de campo.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf> . Acesso em: 29 ago. 2020.

CAPECCHI, Maria Cândida Varone de Moraes. Problematização no ensino de Ciências. *In:* CARVALHO, Anna Maria Pessoa (Org.). **Ensino de ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2019. p.21-39.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Ensino de Ciências e Epistemologia Genética. *In:* **Viver:** mente e cérebro. Coleção Memória da Pedagogia, n.1, p.50-57, 2005.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa, *et al.* **Ciências no ensino fundamental:** o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências.** São Paulo: Cortez. 1991. 207 p.

DELIZOICOV, Delizoicov; ANGOTTI, José André; PERAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências:** fundamentos e métodos. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2002. 364 p.

DELIZOICOV, Demétrio; DELIZOICOV, Nadir Castilho. Educação Ambiental na escola. *In:* LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. TORRES, J. R. (Org.). **Educação Ambiental dialogando com Paulo Freire.** São Paulo: Cortez, 2014. p. 81-115.

SPERANDIO, Maria Regina da Costa. **Ensino de ciências por investigação para professores da educação básica:** dificuldades e experiências de sucesso em oficinas pedagógicas. Dissertação

(Mestrado em Ciências Humanas, Sociais e da Natureza). Londrina, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017. 237 fls. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3017/1/LD_PPGEN_M_Sperandio%2C%20Maria%20Regina%20da%20Costa_2017.pdf. Acesso em: 28 ago.2020.

FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 45 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

KOZEL, Salette Teixeira; GALVÃO, Wilson. As linguagens do cotidiano como representações do espaço: uma proposta metodológica possível. **Anais...** XII Encuentro de geógrafos de América Latina, Montevideú, v. 12, 2009. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Teoriaymetodo/Metodologicos/04.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2020.

LEONARD, Annie. A História Das Coisas. **Plataforma digital Youtube**. Vídeo dirigido por Louis. Estados Unidos, 2007. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>. Acesso em: 29 ago. 2020.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. FRANCO, Jussara Botelho. Aspectos teóricos e metodológicos do círculo de cultura: uma possibilidade pedagógica e dialógica em Educação Ambiental. *In*: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; TORRES, Juliana Rezende (Org.). **Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire**. 1. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2014. p. 45-57.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Problematizando conceitos: contribuição à práxis em educação ambiental. *In*: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier;

CASTRO, Ronaldo Souza (Org.). **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo, Cortez, 2006. p. 104-161.

TORRES, Juliana Rezende; FERRARI, Nadir; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. Educação Crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freireana. *In*: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; TORRES, Juliana Rezende. **Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire**. 1. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2014. p.13-80.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SOBRE OS AUTORES/AS

Organizadoras e Autoras:

Vera de Mattos Machado

Possui Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Santa Úrsula (USU-RJ) (1984), Mestrado (2004) e Doutorado (2011) em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Docente efetiva da UFMS, nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Pós-graduação Mestrado Profissional e Doutorado Acadêmico em Ensino de Ciências - PPEC/INFI. Coordena o Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências - GEPFOPEC/UFMS/CNPq.

Cristiane Miranda Magalhães Gondin

Possui Licenciatura e Bacharelado em Biologia pela Universidade Católica Dom Bosco (2002). Pós-graduação em: Organização do Trabalho Pedagógico em Educação Matemática (UNIDERP/MS/2007); Práticas Interdisciplinares em História, Geografia e Ciências (UCDB/MS/2009); Coordenação Pedagógica (UFMS/2012). Mestrado (UFMS/2014) e doutoranda em Ensino de Ciências (UFMS/2020). Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências - GEPFOPEC/UFMS/CNPq.

Suzete Rosana de Castro Wiziack

Possui graduação em Ciências Biológicas - Faculdades Unidas Católicas de Mato Grosso com Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e Doutorado em Educação pela Universidade Católica Dom Bosco. Docente efetiva da UFMS, nos cursos de Licenciatura em Biologia, Pós-graduação Mestrado Profissional e Doutorado Acadêmico em Ensino de Ciências (UFMS). Coordena o Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências - GEPFOPEC/UFMS/CNPq.

Demais Autores/as:

Cátia Fabiane Reis Castro de Oliveira

Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Professora da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande/MS. Pós-graduação em Métodos e Técnicas do Ensino (UNIDERP), Mestrado em Ensino de Ciências pela UFMS/INFI/PPEC e doutoranda pela UFMS/INFI/PPEC. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências – GEPFOPEC/UFMS/CNPq.

Michelle Bittar Nobre

Possui graduação em Biologia e mestrado em Educação pela Universidade Católica Dom Bosco (2004). Trabalha atualmente no Instituto de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso do Sul, com formação continuada de técnicos, na área ambiental dos municípios do estado. Possui experiência como docente no Ensino Fundamental e em cursos de Pós-Graduação, atuando na formação de professores. Pesquisou sobre a abordagem das questões ambientais da formação de professores de Ciências e Geografia.

Alessandra Ferreira Beker Daher

Possui Licenciatura e Bacharelado em Biologia pela Universidade Católica Dom Bosco (2000), Pós-graduação em Educação e Meio Ambiente pela Universidade de Cuiabá (2002), Pós-graduação em Coordenação Pedagógica pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS (2012), Mestrado em Ensino de Ciências pela UFMS (2016). Atualmente é Coordenadora de Formação Continuada dos Profissionais da Educação, na Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul - SED/MS.

Kely Adriane Brandão Pereira

Possui Graduação em Ciências Biológicas (2004) e Mestrado em Educação (2007) pela Universidade Católica Dom Bosco. Trabalha como professora do Laboratório de Ciências da de uma escola municipal de Campo Grande, MS. Tem experiência como docente em cursos de Pós-Graduação, atuando na formação de professores, além de orientar pesquisas na Iniciação Científica no Ensino Fundamental. Em sua dissertação de mestrado, pesquisou sobre a prática da Educação Ambiental no contexto escolar e a Formação de Professores.

Joelma dos Santos Garcia Delgado

Graduada em Ciências Biológicas, licenciatura e bacharelado, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) (2001), especialista em Gestão de Recursos Hídricos pela Universidade de Taubaté (2005), especialista em Mídias na Educação pela UFMS (2012), Mestre em Biologia Vegetal pela UFMS (2008) e doutoranda em Ensino de Ciências na UFMS. Professora do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências – GEPFOPEC/UFMS/CNPq.

Jaqueline Gonçalves Larrea Figueredo

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso (2008), especialização em Metodologia do Ensino de Biologia e Química. Professora da rede municipal e estadual, com participação em feiras científicas: municipal (FECINTEC), regional (FETEC MS) e nacional (FEBRACE). Professora da rede pública estadual (E.E. Pe. Franco Delpiano e E.E.Prof. Ada Teixeira dos Santos Pereira) e municipal (E.M. João de Paula Ribeiro) em Campo Grande MS.

Nádia Caroline Sobrinho Gauna

Possui graduação com Licenciatura e Bacharelado em Biologia pela Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). Mestre em Ciências com ênfase em Imunologia Básica e Aplicada pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP. Estudante de MBA em Gestão Escolar pela ESALQ/USP. Representante da comunidade pelo Programa de Esporte e Lazer da Cidade de Campo Grande-MS (2017). Experiência na área de educação emocional e social, e desenvolvimento de material didático para cursos de Educação a Distância – EaD.

Edem Jales Rodrigues Corrêa

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Católica Dom Bosco (2017), ensino-médio, pela Abadia Faústino Inácio (2004), aperfeiçoamento em ISO 14.001 pela Portal Educação de Campo Grande (2016) e aperfeiçoamento em Zoologia dos Vertebrados pela Portal Educação de Campo Grande(2016).

Valdete Ferreira Sório

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (1998). Atualmente é funcionária pública estadual atuando na área de Educação. Tem experiência na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia de Ecossistemas.

Luiz Henrique Ortelhado Valverde

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Especialista em Educação Ambiental com ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis e Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências na área

de concentração em Educação Ambiental pela mesma Instituição. Trabalha com Educação Ambiental formal e não formal, é membro do Coletivo Jovem de Meio Ambiente de MS e é professor do Centro de Educação de Jovens e Adultos Ignês de Lamônica (SED/MS).

Laise Cristina Souza Magalhães

Bacharel em Ciências Biológicas, graduada pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2010), Mestre em Botânica realizado pelo programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal da UFMS (2013) e Licenciada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Filadélfia (2015). Tem experiência em pesquisa na área de Botânica, com ênfase em lianas. Professora (desde 2014) atualmente com vínculo na Escola Estadual Hércules Maymone, desenvolve atividades em prol da Educação Ambiental e conservação do Meio Ambiente.

Aparecida Penha Lima de Santana

Possui graduação em Ciências Físicas e Biológicas e Pedagogia. Pós-graduação em Metodologia do Ensino de Biologia. Atua como professora regente na Escola Estadual Hércules Maymone e Escola Municipal Oneida Ramos.

Clodoaldo de Mattos Pereira

Possui graduação com licenciatura em Biologia pela Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). Professor da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul na Escola Hércules Maymone.

Bruna Ferreira de Jesus Brandão

Possui graduação com licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Católica Dom Bosco - UCDB (2014). Pós-graduação

em Educação Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS (2016), Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (UFMS/2019). Pós-graduação em andamento em Museografia e Patrimônio Cultural, no Claretiano Centro Universitário. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências - GEPFOPEC/UFMS/CNPq.

Melissa Alves Ferreira

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Especialista em Educação Ambiental com ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis e Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências na área de concentração em Educação Ambiental pela mesma Instituição. Atualmente trabalha com Educação Ambiental formal e não formal. Membro do Coletivo Jovem de Meio Ambiente de MS, professora do Centro de Educação de Jovens e Adultos Ignês de Lamônica (SED/MS).

Agradecimentos

1) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; 2) Ao Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPEC/INFI/UFMS 3) A Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciências e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul - FUNDECT/MS 4) Ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências - GEPFOPEC/UFMS/CNPq.

Este livro foi editorado com as fontes Crimson Text e Barlow.
Publicado on-line em: <https://repositorio.ufms.br>

