

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

ESTUDO SOBRE COMO AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS COM CONTEÚDO DE
FÍSICA SE INSEREM NO ENSINO FUNDAMENTAL À LUZ DE ANTONI ZABALA

Acadêmico: Maurício dos Santos Mazurek

Maringá, 2024

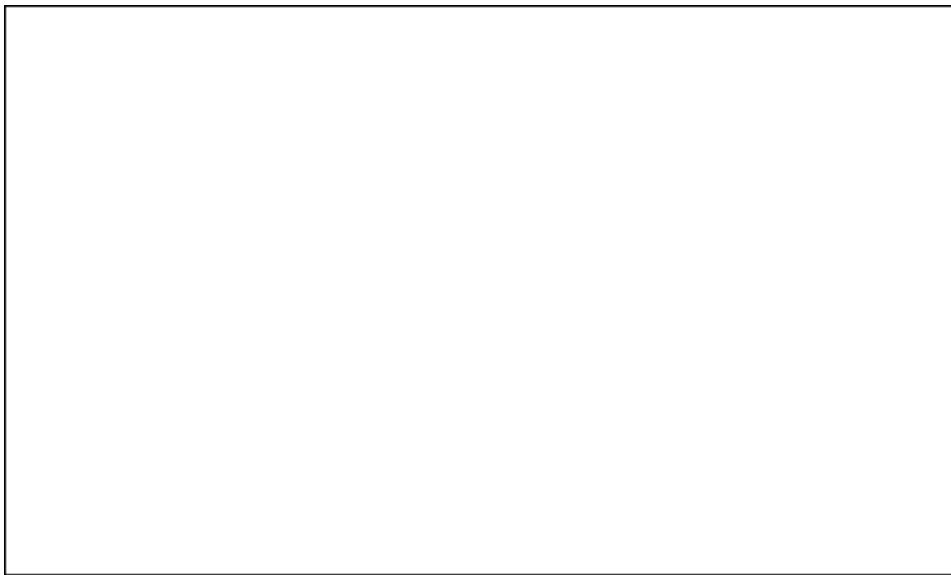
MAURICIO DOS SANTOS MAZUREK

ESTUDO SOBRE COMO AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS COM CONTEÚDO DE FÍSICA SE INSEREM NO ENSINO FUNDAMENTAL À LUZ DE ANTONI ZABALA

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciando em Física pela Universidade Estadual De Maringá - UEM.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Carvalhais Gomes

Maringá



ESTUDO SOBRE COMO AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS COM CONTEÚDO DE FÍSICA SE INSEREM NO ENSINO FUNDAMENTAL À LUZ DE ANTONI ZABALA.

Maurício dos Santos Mazurek

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciando em Física pela Universidade Estadual de Maringá.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Orientador

Prof. Dr. Luciano Carvalhais Gomes
Universidade Estadual de Maringá - UEM

Membro da banca (1)

Prof. Dr. Daniel Gardelli
Universidade Estadual de Maringá - UEM

Membro da banca (2)

Prof. Dr. Ricardo Francisco Pereira
Universidade Estadual de Maringá - UEM

RESUMO

No âmbito educacional, é amplamente reconhecido que o ensino de física enfrenta desafios significativos, caracterizados por sua defasagem em relação às demandas contemporâneas e pela desconexão com as experiências práticas dos alunos. Diversos fatores contribuem para esse cenário, como metodologias de ensino pouco atrativas, a falta de recursos didáticos apropriados e a ausência de uma integração efetiva com a realidade cotidiana dos estudantes. Com o objetivo de aproximar os conteúdos de física da vivência dos alunos, esta pesquisa concentra-se em aulas destinadas aos primeiros anos do Ensino Fundamental, período crucial para o desenvolvimento do interesse científico. Nesse contexto, o trabalho analisa como as aulas que abordam conteúdos de física no Ensino Fundamental I estão sendo estruturadas, com base em critérios definidos por Antoni Zabala, que contemplam o ensino construtivista e a tipologia dos conteúdos. Para fundamentar a análise, foi realizada uma investigação em temas como o construtivismo, a alfabetização científica e a organização de sequências didáticas conforme o referencial teórico. Foram analisadas nove sequências didáticas, extraídas de teses acadêmicas, avaliadas à luz desses critérios, permitindo identificar práticas pedagógicas que favorecem uma aprendizagem significativa e contextualizada. Como resultado dessa investigação, foi proposta uma sequência de ensino para explorar o tema "Luz e Cores" com turmas do 3º ano do Ensino Fundamental, priorizando atividades que estimulem a curiosidade, o pensamento crítico e a aplicação prática dos conceitos. O trabalho culmina em conclusões que destacam a relevância de estratégias pedagógicas inovadoras, capazes de promover um ensino de física mais conectado à realidade dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades científicas desde os primeiros anos escolares.

Palavras-chave: Ciências. Ensino Fundamental. Física. Sequência Didática.

ABSTRACT

In the educational field, it is widely recognized that the teaching of physics faces significant challenges, marked by its misalignment with contemporary demands and its disconnection from students' practical experiences. Several factors contribute to this scenario, including unappealing teaching methodologies, a lack of appropriate didactic resources, and insufficient integration with students' daily realities. To bridge the gap between physics content and students' experiences, this research focuses on lessons designed for the early years of Elementary School, a crucial period for fostering scientific interest. Within this context, the study examines how physics-related lessons in Elementary School are structured, based on criteria defined by Antoni Zabala, which emphasize constructivist teaching and content typology. To support the analysis, the research explores themes such as constructivism, scientific literacy, and the organization of didactic sequences according to theoretical frameworks. Nine didactic sequences from academic theses were analyzed, evaluated against these criteria, enabling the identification of pedagogical practices that promote meaningful and contextualized learning. As a result of this investigation, a teaching sequence on the theme "Light and Colors" was proposed for 3rd-grade classes, prioritizing activities that stimulate curiosity, critical thinking, and the practical application of concepts. The study concludes by highlighting the importance of innovative pedagogical strategies that foster physics teaching more closely connected to students' realities, contributing to the development of scientific skills from the early school years.

Keywords: Science. Elementary Education. Physics. Didactic Sequence.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Imagem 3.1: Construção do disco de Newton..... | 35 |
| Imagem 3.2: Disco de Newton com duas cores..... | 35 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 2.1 - Quadro com sequências a serem analisadas..... | 19 |
| Quadro 2.2: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 1..... | 21 |
| Quadro 2.3: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 2..... | 22 |
| Quadro 2.4: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 3..... | 23 |
| Quadro 2.5: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 4..... | 25 |
| Quadro 2.6: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 5..... | 26 |
| Quadro 2.7: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 6..... | 27 |
| Quadro 2.8: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 7..... | 28 |
| Quadro 2.9: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 8..... | 29 |
| Quadro 2.10: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 9..... | 30 |
| Quadro 3.1: Prelúdio da sequência didática proposta..... | 33 |
| Quadro 4.1: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática proposta pelo autor..... | 38 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO..... | 9 |
| 1. CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA..... | 11 |
| 1.1 Construtivismo..... | 11 |
| 1.2 Alfabetização Científica..... | 13 |
| 1.3 Sequência Didática..... | 14 |
| 2. ANÁLISE DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS..... | 19 |
| 2.1 Sequências didáticas analisadas..... | 19 |
| 2.2 Análises Específicas..... | 20 |
| 2.3 Análises Gerais..... | 31 |
| 3. PRODUTO DIDÁTICO..... | 33 |
| 3.1 Sequência Didática..... | 33 |
| 4. ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA..... | 38 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 40 |
| Referências Bibliográficas..... | 41 |

INTRODUÇÃO

O ensino de Física é um tema bastante discutido dentro da comunidade acadêmica, visto que gera pouco engajamento dos alunos durante as aulas e sofre uma grande depreciação. No ensino tradicional, há uma ênfase muito grande em uma aprendizagem mecanicista, focada em provas e exercícios, o que limita os conceitos e a forma como a Física se insere no dia a dia, além de não explorar sua natureza investigativa. Isso deixa os alunos pouco estimulados com a matéria e sem uma perspectiva de como podem aproveitar a Física fora das provas e da sala de aula (Bonadiman et al., 2007).

O aluno costuma ter o primeiro contato com a matéria apenas no Ensino Médio, muitas vezes já imbuído de uma ideia de que a Física tem um conteúdo extremamente difícil e sem aplicação prática para sua vida. Aliado a isso, os professores seguem uma abordagem focada na resolução de contas e exercícios, pouco se importando com os conceitos e sua aplicabilidade real, deixando de lado, inclusive, sua ampla interdisciplinaridade (Bonadiman et al., 2007).

Muito disso se deve a um problema que pode começar a ser resolvido na base, nos primeiros anos do Ensino Fundamental, quando deveria ser iniciado o processo de alfabetização científica dentro das matérias de Ciências (Monteiro, 2016).

O letramento científico deve trabalhar com os conhecimentos da criança de forma a unir o conhecimento cultural dela ao conhecimento científico a ser ensinado. Nesse contexto, a criança deve aprender a questionar, propondo argumentos válidos e teorias, explorando os processos daquilo que está sendo analisado, iniciando, assim, um segundo processo de alfabetização: a alfabetização científica (Roberto; Carvalho, 2007).

Ainda na matéria de Ciências, no Ensino Fundamental, a Física já possui diversos tópicos como parte do conteúdo a ser ensinado, conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Porém, é muito pouco explorada pelos professores e, quando explorada, acaba sendo de forma superficial, apenas para cumprir o currículo, sem um enfoque aprofundado na alfabetização científica (Brasil, 2018).

Segundo Schroeder (2007), além dos conhecimentos sobre a matéria, ao ser aplicado nos primeiros anos do ensino, as crianças desenvolvem principalmente um "aprender a aprender", além de adquirirem um conhecimento sobre o pensar científico. Assim, começam a criar os conceitos físicos desde cedo, mas deixam para explorar seus aspectos mais formais durante o Ensino Médio.

Nesse sentido, este trabalho busca, com base em ideias construtivistas, analisar como estão sendo estruturadas as sequências didáticas das matérias de Física aplicadas ao Ensino Fundamental, utilizando critérios de análise propostos por Antoni Zabala (Zabala, 2015).

1.CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

1.1 Construtivismo

O construtivismo, na educação, é visto como uma metodologia de ensino focada no aluno como um ser ativo em seu processo de aprendizagem, utilizando seus conhecimentos prévios como ponto-chave para o estudo, que se conecta aos novos conhecimentos, criando uma rede estruturada e de difícil esquecimento. Entre os diversos pesquisadores construtivistas, destaca-se Jean Piaget, que investigou o desenvolvimento cognitivo infantil com o objetivo de compreender como ocorre o aprendizado (Moreira; Ostermann, 1999).

Para Piaget, a criança passa por estágios evolutivos relacionados à sua cognição: o sensório-motor, o pré-operacional, o operacional-concreto e o operacional-formal. Esses estágios devem ser considerados na formalização e estruturação das aulas, com o objetivo de promover um melhor entendimento e uma maior compreensão por parte dos alunos (Schroeder, 2007).

Focando esta monografia no ensino fundamental I, os alunos estão, em sua maioria, no estágio operacional concreto, que é um período caracterizado pela capacidade do aluno de descentralizar seu pensamento, considerando as complexidades dos problemas e trabalhando com elas. Contudo, o aprendiz consegue lidar apenas com questões concretas, ou seja, quando objetos reais estão envolvidos nos problemas, sendo capaz de compreender a conservação e a reversibilidade (Souza, 2014).

Informações meramente passadas, seja pelo professor ou escritas em livros, são de eficácia limitada, pois não permitem manipulações concretas. (Schroeder, 2007, p.90)

Os alunos devem interagir com seu meio físico e psicológico, de forma social, interagindo entre si. Assim, a experimentação ganha grande valia nesta fase, visto que pode ser considerada um instrumento de ensino que faz o aluno buscar o próprio conhecimento por meio da investigação, sem se importar com um formalismo

rígido, conseguindo explicar “com suas próprias palavras” e formas de expressão (Souza, 2014).

Segundo Piaget, a educação deve ser trabalhada gradualmente, utilizando-se de conhecimentos que a criança já possui, seguindo um desenvolvimento cognitivo através de assimilação¹ e acomodação². Sendo uma grande tarefa do docente a eliminação das lacunas que residem entre o conhecimento formal, que será ensinado, e o conhecimento informal que o aluno possui (Schroeder, 2007).

Para Lev Vygotsky, a principal forma de construção do conhecimento ocorre por meio da interação com o meio. Nesse processo, o professor atua como um elo entre o conhecimento disponível e o aluno, utilizando a linguagem, em um contexto sociocultural, como a principal ferramenta para o desenvolvimento (Roberto; Carvalho, 2007).

Vygotsky define dois níveis de desenvolvimento na criança: o **nível de desenvolvimento real**, caracterizado pela capacidade da criança de realizar tarefas de forma autônoma, e o **nível de desenvolvimento proximal**, em que ainda é necessária a ajuda de um professor ou de colegas. Ele argumenta que trabalhar dentro do nível de desenvolvimento proximal é mais significativo do que focar apenas em tarefas que a criança consegue realizar sozinha, pois é nesse contexto que ocorre o progresso cognitivo (Moreira; Ostermann, 1999).

Ou seja, o ensino deve ser pautado nos limites do conhecimento que a criança ainda não domina, explorando o desenvolvimento proximal por meio da interação com o ambiente e as pessoas ao seu redor, promovendo, assim, o desenvolvimento mental. Portanto, para Vygotsky, o conhecimento se constroi de forma sociocultural, por meio da interiorização de pensamentos, significados e conceitos, tornando-os parte do repertório do aluno ao trabalhar com os recursos disponíveis (Moreira; Ostermann, 1999).

Segundo David Ausubel, o fator mais importante da psicologia educacional reside nos conhecimentos que o aluno já possui. Por isso, é essencial que o docente

¹ **Assimilação:** processo pelo qual o indivíduo incorpora novas informações ou experiências em estruturas cognitivas já existentes, ou seja, em esquemas previamente formados.

² **Acomodação:** quando as estruturas cognitivas existentes precisam ser modificadas ou ajustadas para lidar com novas informações que não podem ser assimiladas diretamente.

saiba identificar o que o estudante conhece sobre determinado assunto em sua estrutura cognitiva, utilizando esse conhecimento prévio como alicerce para novos ensinamentos. Esse conhecimento já existente é o que Ausubel chama de **subsunçores** (Moreira, 2021).

A aprendizagem significativa ocorre quando novos conteúdos são integrados aos subsunçores, gerando significados e aprendizagens enraizadas na estrutura cognitiva do aluno. Em contraste, a **aprendizagem mecânica** é caracterizada pela assimilação de informações novas de maneira arbitrária, sem interação com o que já é conhecido. Um exemplo de aprendizagem mecânica seria a memorização de um conceito ou fórmula apenas para uma prova, que é rapidamente esquecida logo após o uso (Moreira; Ostermann, 1999).

No construtivismo, existe uma grande gama de opções e formas que podem ser trabalhadas em sala de aula, podendo ser extremamente benéficas para os alunos, trazendo consigo uma aprendizagem significativa do tema ao aliar seus conhecimentos prévios com a matéria que será ensinada, gerando um conflito cognitivo e uma rede de conhecimento cada vez mais complexa e resistente.

1.2 Alfabetização Científica

Ao compreender um conceito, mesmo que de forma superficial e sem grande rigor, é possível entender todo o entorno relacionado a ele, aproximando as diversas formas e representações nas quais ele se insere. O saber científico permite uma melhor interação entre a pessoa e o mundo. Vivendo em um universo cada vez mais globalizado, tecnológico e industrializado, é de suma importância compreender os fenômenos científicos, pois, por meio deles, é possível entender e aplicar de forma sábia as novas tecnologias. Além disso, com esse conhecimento, torna-se possível interpretar fenômenos sociais atuais, bem como compreender a economia de maneira mais ampla e globalizada (Roberto; Carvalho, 2007).

Com esse objetivo de entender o mundo, discutindo, compreendendo, interpretando e interagindo com os fenômenos científicos que acontecem no dia a dia, e gerando uma melhor interpretação do entorno, está inserida a alfabetização científica (Cachapuz, 2005, *apud*, Roberto; Carvalho, 2007). Esse conhecimento não

será aprendido apenas em sala de aula, visto que é vivenciado e assimilado diariamente nas mais diversas interações, mesmo fora da escola. No entanto, durante as aulas, dá-se um passo inicial para sua compreensão e interpretação do mundo, aprendendo que, assim como na ciência, é um processo contínuo e sujeito a alterações (Carvalho, 1997).

Segundo Roberto e Carvalho (2007), o ensino de Ciências no Brasil é tradicionalmente fundamentado em aulas voltadas para a classificação e seriação, com grande ênfase nos estudos biológicos. Essas aulas são apresentadas como uma ciência acabada, sem espaço significativo para discussões sobre seus fenômenos, no estilo “é isso e pronto”, utilizando-se apenas de sua operacionalização. Dessa forma, torna-se necessária uma abordagem científica que promova debates, analise os fundamentos e apresente a ciência como uma construção humana e mutável, permeada por grandes controvérsias.

Analisada em um âmbito construtivista do ensino, a alfabetização científica precisa ser ensinada e aprendida de acordo com os interesses dos alunos, demonstrando sua relevância no dia a dia por meio de suas aplicações, resolvendo problemas e explicando situações cotidianas (DeBoer, 2000, *apud*, Roberto; Carvalho, 2007).

Assim, a introdução de uma cultura científica tem como objetivo “proporcionar e propiciar espaço e tempo em que os alunos possam estudar temas científicos utilizando ferramentas culturais próprias deste cenário.” (Roberto, 2007, pg 5). Dessa forma, busca-se promover uma aprendizagem significativa, conectando os estudantes ao universo da ciência por meio de práticas que respeitem suas experiências e potencialidades.

é importante que os alunos travem conhecimento de artifícios legitimamente associados ao trabalho do cientista como, por exemplo, o levantamento e teste de hipóteses na tentativa de resolução de um problema qualquer sobre o mundo natural, o uso do raciocínio lógico como forma de articular suas idéias e explicações e linguagem em suas diversas modalidades (escrita, gráfica, oral e gestual) como requisito para a argumentação e justificativa de idéias sobre o mundo natural. (Roberto; Carvalho, 2007, p. 05)

Outro benefício importante adquirido com a prática científica é o desenvolvimento da comunicação entre os indivíduos, o que contribui para a validação ou refutação de ideias por todos os membros da comunidade. Esse

processo ensina os alunos a buscar fontes confiáveis e a validar ou questionar novas afirmações, promovendo um pensamento crítico e colaborativo (Moraes; Carvalho, 2017).

Além de aprender novos conteúdos durante as aulas de Ciências, os alunos também devem desenvolver a habilidade de se expressar de forma clara. Nesse contexto, a Física desempenha um papel importante ao incentivar os alunos a trabalharem com os materiais disponíveis, criando suas próprias teorias e trocando conhecimentos com os colegas de atividade. Esse processo permite que reforcem ou revisem suas opiniões, promovendo um estudo científico que também valoriza o lado social das crianças de maneira colaborativa. Além disso, enfatiza-se a capacidade dos alunos de criar e buscar novos conhecimentos, utilizando seus conceitos prévios e transformando-os em sua estrutura cognitiva (Moraes; Carvalho, 2017).

1.3 Sequência Didática

Para Antoni Zabala, uma sequência didática é:

um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos (ZABALA, 2015, p.18)

Ou seja, é uma forma estruturada de organizar o ensino com o objetivo de melhorar a prática educativa, por meio de um conjunto de atividades pedagógicas interligadas, a fim de promover a aprendizagem de conteúdos e o desenvolvimento de competências de maneira progressiva e significativa. Essa abordagem considera que o ensino não deve ser fragmentado, mas sim planejado como um processo contínuo e coerente.

Pautado em uma visão construtivista do ensino, Antoni Zabala defende que deverão estar presentes alguns conceitos básicos — que servirão como preceitos para análise das sequências didáticas — para uma melhor formação dos alunos, visando suas necessidades e interesses, buscando uma atividade motivadora. Entre eles, deverá ser verificado se nas atividades constam:

- (a) conseguir determinar os *conhecimentos prévios* que cada aluno tem em relação aos novos conteúdos de aprendizagem;
- (b) que conteúdos são propostos de forma que sejam *significativos e funcionais* para os alunos;
- (c) que possamos inferir que são adequadas ao *nível de desenvolvimento* de cada aluno;
- (d) que representem um desafio alcançável para o aluno, quer dizer, que levam em conta suas competências atuais e as façam avançar com a ajuda necessária; portanto, que *permitam criar zonas de desenvolvimento proximal* e intervir;
- (e) que provoquem um *conflito cognitivo* e promovam a atividade mental do aluno, necessária para que estabeleça relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios;
- (f) que promovam uma *atitude favorável*, quer dizer, que sejam motivadoras em relação à aprendizagem dos novos conteúdos;
- (g) que estimulem a *auto-estima* e o *autoconceito* em relação às aprendizagens que se propõem, quer dizer, que o aluno possa sentir que em certo grau aprendeu, que seu esforço valeu a pena;
- (h) que ajudem o aluno a adquirir habilidades relacionadas com o *aprender a aprender*, que lhe permitam ser cada vez mais autônomo em suas aprendizagens. (ZABALA, 2015, p. 63-64).

Ainda, de acordo com os conteúdos e objetivos propostos pelo docente, a aprendizagem se dá de formas diferentes, seguindo e utilizando a tipologia daquilo que se ensina e do que se deve ser aprendido, entre elas, **conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais**. Para cada uma delas, uma abordagem diferente se faz necessária para uma boa prática educativa (Zabala, 2015).

- Os **conteúdos factuais** possuem uma relação com a memorização, sendo fatos imutáveis, como uma data, dados, constantes. No geral, não possuem um significado em si próprios, e sua avaliação é dada conforme a reprodução do aluno desse conteúdo. Caso não sejam muito utilizados, eles serão facilmente esquecidos em pequenas escalas de tempo;
- Os **conteúdos conceituais** englobam os conceitos e princípios, abrangendo o conjunto de fatos que se unem no conhecimento, utilizando-se das definições com seus princípios e suas regras. Além da reprodução, seu conhecimento se dá ao saber interpretar a soma de fatos, entendendo também o significado do que é estudado. Esse conhecimento nunca será acabado, visto que sempre existe a possibilidade de se aprofundar mais em temas específicos. Para um bom entendimento dos conteúdos conceituais, é importante trabalhar de forma que a aprendizagem seja o mais significativa possível, unindo os conhecimentos existentes

do aluno, sendo mais bem apreciado quando trabalhado junto com os conteúdos procedimentais e atitudinais.

- Os **conteúdos procedimentais** podem ser caracterizados como o conjunto de ações necessárias para realizar a tarefa, com suas técnicas, regras, métodos e estratégias. Englobam, entre eles, a leitura, o desenho, observações, com diversas características específicas, sendo divididos em três parâmetros de acordo com suas funções e habilidades. São eles: motor/cognitivo, envolvendo habilidades motoras (desenho, escrita, recorte, etc.) ou suas ações cognitivas (leitura, deduções, conclusões); *poucas ações/muitas ações*, relacionado ao número de ações necessárias para cumprir uma atividade; e *continuum algoritmo/heurístico*, referente à sequenciação do ato. Sendo, portanto, os procedimentos ligados à escolha dos métodos utilizados nas estratégias de ensino.

- Por fim, os **conteúdos atitudinais**, referentes às normas e valores éticos a serem seguidos, bem como as reflexões e ações que devem ser feitas durante a aprendizagem. Os alunos devem conseguir refletir a partir de situações concretas vividas, devendo ainda, ao aprender esse tipo de conteúdo, saber se posicionar crítica e construtivamente diante de diferentes questões que serão apresentadas durante sua vida

Assim, é importante saber classificar a tipologia do que será ensinado, bem como a forma com que será ensinado, pois cada uma traz consigo habilidades específicas a serem trabalhadas. Da mesma forma, para cada turma e cada aluno, deve-se saber trabalhar de formas diferentes, seguindo as necessidades individuais de cada um (Araújo et al., s.d).

É válido destacar que, para que a prática seja realmente eficiente, não basta que apenas em uma sequência didática sejam trabalhados e aprimorados os tipos de conhecimentos vistos anteriormente, mas sim a partir de uma análise mais ampla, olhando para toda a prática, sem se limitar a apenas uma das sequências de conteúdo (Araújo et al., s.d).

Os estudos podem ser trabalhados de formas diferentes em cada sequência, podendo ter ênfases diferentes e em momentos diferentes, de acordo com cada conteúdo a ser tratado, o que vai de encontro com a categorização de uma

sequência didática proposta por Zabala (2015), sendo todo um conjunto, sem ser analisado separadamente.

Além disso, Zabala, a fim de facilitar o processo de aprendizagem durante o planejamento, organização e aplicação das aulas, o professor deverá: levar em conta as necessidades do aluno, devendo ser flexível em suas aulas; contar e utilizar as contribuições que os alunos trazem à sala de aula; despertar o interesse do aluno, fazendo-o encontrar um sentido no que está estudando; trabalhar com metas alcançáveis, estando atento à turma e suas limitações; oferecer a ajuda adequada para que os alunos se adaptem aos novos obstáculos do conhecimento; fazer com que os alunos consigam interiorizar o conteúdo aprendido, fazendo questionamentos próprios a fim de torná-lo seu; promover a autoestima, bem como o respeito mútuo entre os indivíduos participantes, de forma a evoluir como sociedade; estabelecer uma rede de comunicação de fácil acesso, com uma linguagem clara e comum; trabalhar com seus pupilos a autonomia no processo de conhecimento e aprendizagem, de forma que eles saibam aprender a aprender; avaliar conforme as capacidades e esforços individuais, trabalhando em cima da real evolução de cada um. Devendo o ambiente escolar proporcionar conhecimentos que contribuam, acima de tudo, para a formação integral do ser humano.

2. ANÁLISE DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

2.1 Sequências didáticas analisadas

Foram analisadas **9 dissertações**, retiradas a partir de uma pesquisa bibliográfica realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, que apresentam sequências didáticas envolvendo conteúdos de Física nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano), com o objetivo de verificar como essas sequências estão sendo estruturadas. A análise foi realizada com base nos referenciais de Antoni Zabala e nos princípios do construtivismo aplicados à educação.

O quadro a seguir aponta as sequências analisadas e de onde foram retiradas

Quadro 2.1 - Quadro com sequências a serem analisadas.

| <i>Sequência analisada</i> | <i>ano</i> | <i>autores</i> | <i>título</i> | <i>Série</i> |
|----------------------------|------------|----------------------------------|---|--------------|
| 1 | 2014 | Verônica Gomes Dos Santos | O uso das Tecnologias em aulas de Ciências: Diversificando Estratégias e Resignificando Conteúdos no Ensino Fundamental I | 2º ano |
| 2 | 2017 | Adriene da Silva Carvalho | Articulando ensino de ciências e alfabetização em uma turma do primeiro ano do ensino fundamental: contribuições de uma sequência didática sobre o tema Astronomia | 1º ano |
| 3 | 2016 | Lidiany Bezerra Silva de Azevedo | Ensino de Ciências por investigação nos anos iniciais do Ensino fundamental: estudo dos conceitos básicos de eletricidade para a promoção da alfabetização científica | 5º ano |
| 4 | 2016 | Diego de souza moreira | Ensino de física nos anos iniciais do ensino fundamental: interlocuções com a leitura e a escrita na escola | 5º ano |
| 5 | 2023 | Jéssica Augusta Garlini | Uma Proposta de Sequência Didática para o Ensino de Termologia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental | 5º ano |

| | | | | |
|---|------|---|---|-------------|
| 6 | 2018 | Alessandra da Silva | Uma proposta de ensino para o estudo de calor e temperatura no 5° ano do ensino fundamental | 5° ano |
| 7 | 2019 | Edilberto Erasmos Dopfer | Som - Do lúdico ao aprendizado concreto com educandos do 4° ano do ensino fundamental | 4° ano |
| 8 | 2015 | José Augusto Real Limeira Arandi Ginane Bezerra Jr | Propostas de práticas investigativas nas aulas de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental | 4° ano |
| 9 | 2019 | Fabiana Gomes Santos | Leitura empírica do céu de caiçara: Uma abordagem metodológica para o ensino de astronomia em uma escola do campo | 1° a 5° ano |

Fonte: dados retirados das pesquisas dos próprios autores, adaptado.

Para cada sequência didática, foram analisadas todas as etapas de sua construção, considerando: a tipologia do conteúdo ensinado — classificados em conteúdos **Conceituais (C)**, **Procedimentais (P)** e **Atitudinais (A)**, ordenados conforme sua importância —, bem como a função associada a cada etapa. Além disso, foi avaliada a abordagem construtivista aplicada na condução das aulas.

2.2 Análises Específicas

Na **primeira sequência** analisada, a abordagem teve como base a mecânica, utilizando contos de fadas para introduzir os conteúdos. A partir do conto, foram propostas situações-problema, para as quais os alunos apresentaram hipóteses próprias. Em seguida, a turma analisou quais dessas hipóteses eram válidas e factíveis, utilizando apenas as hipóteses viáveis para uma aplicação prática. Posteriormente, foi realizada uma pesquisa com diferentes recursos disponíveis, com o objetivo de compreender e validar o que foi aplicado, explorando seu funcionamento e conceitos. O processo incluiu debates em grupo, nos quais cada aluno compartilhou suas observações. Por fim, foram feitas perguntas aos alunos para identificar os recursos que consideraram mais interessantes, como pesquisa, montagem, filmes, entre outros.

Quadro 2.2: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 1, classificados em conteúdos Conceituais (C), Procedimentais (P) e Atitudinais (A), ordenados conforme sua importância.

| | | | |
|-------------------------|---|---|---|
| Introdução do conteúdo | C | A | |
| Situação problema | C | A | |
| Hipóteses | A | P | C |
| Comparação | A | C | P |
| Aplicação | P | A | |
| Pesquisa aprofundada | P | C | |
| Compreensão do conceito | C | A | |
| Avaliação | C | A | |

Fonte: Próprio Autor.

- (a) Conhecimentos prévios: não
- (b) Significância e funcionalidade: sim
- (c) Nível de desenvolvimento: adequado
- (d) Zonas de desenvolvimento proximal: sim
- (e) Conflito cognitivo: Sim
- (f) Atitude favorável: Sim
- (g) Auto-estima e autoconceito: sim
- (h) Aprender a aprender: Sim

A sequência cumpriu diversos conceitos construtivistas defendidos por Zabala, com exceção do aproveitamento dos conhecimentos prévios dos alunos, que não foi explorado de forma significativa. A abordagem contemplou todas as formas de conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais) em diferentes etapas, com um destaque maior para os conteúdos atitudinais, que estiveram presentes em quase todas as etapas da sequência.

Para a **segunda sequência** analisada, foi seguida a temática da astronomia, visando despertar o interesse e a curiosidade das crianças, promovendo o ensino e

a alfabetização a partir de conteúdos relacionados ao céu noturno e diurno, bem como às estrelas. A sequência foi dividida em 29 atividades, distribuídas ao longo de 14 dias, com base em um livro de autoria da própria autora. De forma geral, as aulas começam com a introdução do conteúdo por meio da leitura do livro, seguida por um debate sobre temas relacionados à temática abordada. Após o debate, são realizadas hipóteses e investigações baseadas em indagações feitas pela professora, culminando com a explicação do conteúdo. Em determinadas aulas, são realizadas atividades de observação do céu e de revisão do conteúdo discutido em sala. Além disso, a sequência teve um grande foco na alfabetização dos alunos, com ênfase no desenvolvimento da escrita e do letramento.

Quadro 2.3: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 2, classificados em conteúdos Conceituais (C), Procedimentais (P) e Atitudinais (A), ordenados conforme sua importância.

| | | | |
|--------------------------|---|---|---|
| Introdução do conteúdo | C | | |
| situações problemas | C | A | |
| Debates | A | | |
| Indagações | C | A | |
| Hipóteses e Investigação | P | A | |
| Explicação do professor | C | | |
| Observação | A | P | C |

Fonte: Próprio Autor.

- (a) Conhecimentos prévios: pouco
- (b) Significância e funcionalidade: sim
- (c) Nível de desenvolvimento: adequado
- (d) Zonas de desenvolvimento proximal: Sim
- (e) Conflito cognitivo: Pouco
- (f) Atitude favorável: Sim
- (g) Auto-estima e autoconceito: sim
- (h) Aprender a aprender: Não

Os conteúdos procedimentais foram, em sua maioria, abordados por meio de ações cognitivas, como leitura, desenho e escrita. Além disso, houve uma grande ênfase em conteúdos conceituais. A sequência não explorou os conhecimentos prévios dos alunos, o que resultou na ausência de um aproveitamento significativo e na ocorrência de conflitos cognitivos. No âmbito do letramento, foram realizadas diversas atividades, contudo, o conteúdo de Ciências foi pouco explorado, sendo trabalhado principalmente como um instrumento para a inserção da alfabetização dos alunos. Além disso, não ficou claro como foi conduzida a avaliação das aulas.

Para a **terceira sequência** analisada, foram inseridos conceitos básicos de eletricidade, abordados em duas aulas de 4 horas cada. O objetivo foi estimular a leitura, o trabalho em grupo, a conscientização sobre os riscos da eletricidade, a compreensão de como ela se insere no dia a dia e o entendimento de noções básicas de eletricidade. A sequência começa com um questionário para identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema, seguido pela introdução do conteúdo por meio de um vídeo. Após isso, é realizado um experimento de eletrostática, no qual os alunos devem levantar hipóteses sobre os fenômenos observados, culminando em um debate final sobre o que foi discutido em aula. A aula é encerrada com uma atividade de escrita para a fixação do tema. Na segunda aula, é apresentada uma situação-problema baseada em um gibi, seguida de uma atividade experimental investigativa relacionada a essa situação. Após a realização do experimento, ocorre um debate para compartilhar as percepções e hipóteses dos alunos. Por fim, cada aluno desenvolve um texto descrevendo como realizou a atividade experimental, incluindo as etapas investigativas e as explicações.

Quadro 2.4: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 3, classificados em conteúdos Conceituais (C), Procedimentais (P) e Atitudinais (A), ordenados conforme sua importância.

| | | | |
|---------------------------|---|---|---|
| Análise dos conhecimentos | P | | |
| Introdução | C | P | A |
| hipóteses | A | C | P |
| Debate | A | C | P |
| Situação Problema | P | A | C |
| Atividade experimental | P | A | C |

| | | | |
|------------------------|---|---|--|
| Explicações/conclusões | A | C | |
| Relato | P | C | |

Fonte: Próprio Autor.

- (a) Conhecimentos prévios: Sim
- (b) Significância e funcionalidade: Sim
- (c) Nível de desenvolvimento: adequado
- (d) Zonas de desenvolvimento proximal: Sim
- (e) Conflito cognitivo: Sim
- (f) Atitude favorável: Sim
- (g) Auto-estima e autoconceito: sim
- (h) Aprender a aprender: Não

A sequência cumpriu seu propósito ao trabalhar com diversos conceitos construtivistas, além de realizar um bom trabalho com a tipologia do conteúdo, tornando-o adequado para a faixa etária dos alunos. A proposta permitiu que o aluno fosse um agente ativo na construção do conhecimento, incentivando a aprendizagem por meio de investigações experimentais e a elaboração de suas próprias conclusões.

Na próxima dissertação analisada, foram desenvolvidas quatro sequências não complementares no mesmo trabalho. Por se tratar do mesmo autor e por seguirem a mesma dinâmica durante as sequências, optou-se por analisar apenas uma delas.

A **quarta sequência** analisada abordou a temática de astronomia e o sistema solar. A aula iniciou com uma apresentação do sistema solar por meio de um vídeo, seguida de uma breve discussão sobre o tema, com o objetivo de observar as questões e curiosidades que os alunos tinham sobre o assunto, o que orientou o desenvolvimento da aula. Após o debate, os alunos iniciaram a construção de uma maquete do sistema solar em grupos, cada grupo responsável por um astro, para, ao final, juntar todas as peças e montar a maquete completa. Foi disponibilizado aos alunos materiais e recursos para que pudessem analisar e pesquisar sobre o astro que estavam confeccionando. Após a construção, os alunos reuniram as peças para montar a maquete coletiva, debatendo com o professor sobre o tema e esclarecendo

dúvidas. A atividade foi finalizada com a exposição da maquete e um relato sobre o que foi trabalhado e aprendido durante o processo.

Quadro 2.5: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 4, classificados em conteúdos Conceituais (C), Procedimentais (P) e Atitudinais (A), ordenados conforme sua importância.

| | | | |
|--------------------|---|---|---|
| Apresentação | C | | |
| Debate | A | C | |
| Construção Maquete | P | A | C |
| Estudo sobre tema | A | C | P |
| Exposição | C | A | |
| Relato | C | A | |

Fonte: Próprio Autor.

- (a) Conhecimentos prévios: Sim
- (b) Significância e funcionalidade: Sim
- (c) Nível de desenvolvimento: adequado
- (d) Zonas de desenvolvimento proximal: Não
- (e) Conflito cognitivo: Sim
- (f) Atitude favorável: Sim
- (g) Auto-estima e autoconceito: sim
- (h) Aprender a aprender: sim

A sequência foi desenvolvida a partir de uma atividade base de construção de maquete, com o objetivo de permitir que os alunos compreendessem a disposição dos astros no sistema solar. A atividade abordou diversas tipologias de conteúdo, no entanto, apesar de ser inserida em uma abordagem experimental, houve uma ênfase significativa em conteúdos conceituais. Além disso, os alunos focaram na construção da maquete, sem se atentarem ao funcionamento do sistema, já que os astros foram reunidos apenas na última etapa da atividade.

A **quinta sequência** analisada foi desenvolvida para trabalhar concepções de terminologia, sendo realizada ao longo de 5 dias, com cada aula tendo aproximadamente 135 minutos de duração. Inicialmente, foi feita uma sondagem das concepções prévias dos alunos, seguida pela apresentação do tema,

problematização e realização de experimentos, acompanhados de questionamentos durante a sondagem. Após essa etapa, foi feita uma exposição do conteúdo, apresentando suas concepções teóricas. Na aula seguinte, o foco foi permitir que os alunos se apropriassem dessas concepções por meio de experimentos, análises e explicações. A sequência foi finalizada com a construção de um mapa conceitual, utilizado como instrumento para avaliar a aprendizagem.

Quadro 2.6: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 5, classificados em conteúdos Conceituais (C), Procedimentais (P) e Atitudinais (A), ordenados conforme sua importância.

| | | | |
|---------------------------|---|---|---|
| Apresentação | C | | |
| Análise dos conhecimentos | A | C | |
| Problematização | A | C | P |
| Experimentação | P | A | C |
| Questionamentos | P | A | C |
| Exposição dos conteúdos | C | P | A |
| Apropriação | A | C | |
| Avaliação | P | C | A |

Fonte: Próprio Autor.

- (a) Conhecimentos prévios: Sim
- (b) Significância e funcionalidade: Sim
- (c) Nível de desenvolvimento: adequado
- (d) Zonas de desenvolvimento proximal: Sim
- (e) Conflito cognitivo: Sim
- (f) Atitude favorável: Sim
- (g) Auto-estima e autoconceito: Sim
- (h) Aprender a aprender: Sim

A sequência foi desenvolvida de forma a permitir que o aluno se tornasse sujeito ativo de sua aprendizagem, utilizando diferentes tipologias de conteúdo. Os conhecimentos prévios dos alunos foram verificados e trabalhados, conferindo maior significado ao processo de aprendizagem e gerando conflitos cognitivos produtivos. Pode-se afirmar que a sequência seguiu os critérios de Zabala para a análise de uma sequência didática.

Para **sexta sequência** analisada também seguiu a temática de temperatura, buscando compreender a distribuição molecular dos estados físicos da matéria e como esses estados se comportam ao adicionar calor, utilizando um simulador. A sequência envolveu a análise das temperaturas dos materiais, o entendimento do conceito de calor e suas aplicações, por meio de experimentos com máquinas térmicas. A sequência foi finalizada com um jogo para verificar a aprendizagem dos alunos.

Quadro 2.7: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 6, classificados em conteúdos Conceituais (C), Procedimentais (P) e Atitudinais (A), ordenados conforme sua importância.

| | | | |
|--------------------------|---|---|---|
| Apresentação do Conteúdo | C | | |
| Problematização | C | A | |
| Debate | A | C | |
| Experimentação | P | A | C |
| Questionamentos | C | A | |
| Aplicação | P | A | C |
| Avaliação | P | A | C |

Fonte: Próprio Autor.

- (a) Conhecimentos prévios: não
- (b) Significância e funcionalidade: Sim
- (c) Nível de desenvolvimento: incompatível
- (d) Zonas de desenvolvimento proximal: Não
- (e) Conflito cognitivo: não
- (f) Atitude favorável: Sim
- (g) Auto-estima e autoconceito: não
- (h) Aprender a aprender: Sim

A sequência, aos olhos de quem a analisa, não é apropriada para a idade a que foi proposta (5ª série). Dessa forma, diversos fatores não são aproveitados, o que a torna inadequada ao nível de desenvolvimento dos alunos. Além disso, a sequência não trabalha com os conhecimentos prévios dos alunos, indo contra

diversos conceitos construtivistas. Apesar de abordar as três tipologias de conteúdo, sua inadequação à faixa etária dificulta o aproveitamento pleno de todas elas.

Na **sétima sequência** analisada, foi trabalhado o som e as ondas sonoras, iniciando com uma introdução por meio de uma conversa com os alunos, buscando explorar seus conhecimentos prévios. Foi realizada uma atividade para verificar a propagação do som, seguida de um debate. A sequência incluiu a análise da qualidade do som em relação à velocidade, intensidade, altura e timbre, além do estudo sobre o ouvido humano e, por fim, a poluição sonora. A avaliação foi feita em todas as atividades, com base em uma lista de exercícios para os alunos responderem.

Quadro 2.8: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 7, classificados em conteúdos Conceituais (C), Procedimentais (P) e Atitudinais (A), ordenados conforme sua importância.

| | | | |
|---------------------|---|---|---|
| Introdução | C | A | |
| Situações problemas | C | A | |
| Experimentação | A | P | C |
| Análise do conteúdo | C | A | |
| Debate | A | C | |
| Avaliação | C | P | |

Fonte: Próprio Autor.

- (a) Conhecimentos prévios: Sim
- (b) Significância e funcionalidade: Sim
- (c) Nível de desenvolvimento: adequado
- (d) Zonas de desenvolvimento proximal: sim
- (e) Conflito cognitivo: Sim
- (f) Atitude favorável: Sim
- (g) Auto-estima e autoconceito: sim
- (h) Aprender a aprender: não

A sequência cumpre quase todos os requisitos de Zabala com base no construtivismo, além de apresentar uma boa construção dentro das tipologias de

conteúdo. Em alguns momentos, pode não haver um nível de desenvolvimento adequado, porém, em sua maioria, está de acordo.

Na **oitava sequência** analisada, foram abordados os estados físicos da matéria e o ciclo da água. A sequência foi realizada por meio de uma atividade investigativa em grupos. A aula começa com os alunos discutindo uma problematização inicial, a fim de expor seus conhecimentos. No decorrer do estudo, os alunos também aprenderão a organizar os dados a partir de tabelas e a construir gráficos.

Quadro 2.9: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 8, classificados em conteúdos Conceituais (C), Procedimentais (P) e Atitudinais (A), ordenados conforme sua importância.

| | | | |
|----------------------|---|---|---|
| Problematização | C | A | |
| Experimento | P | A | C |
| Observação | P | | |
| Análise dos dados | P | A | C |
| Relatório individual | P | A | |
| Avaliação | P | A | C |

Fonte: Próprio Autor.

- (a) Conhecimentos prévios: Sim
- (b) Significância e funcionalidade: Sim
- (c) Nível de desenvolvimento: adequado
- (d) Zonas de desenvolvimento proximal: sim
- (e) Conflito cognitivo: Sim
- (f) Atitude favorável: Sim
- (g) Auto-estima e autoconceito: sim
- (h) Aprender a aprender: não

A sequência cumpriu diversos requisitos propostos por Zabala, especialmente a abordagem construtivista, com exceção do "aprender a aprender", pois não foram disponibilizados meios para o aluno buscar novos conhecimentos. Quanto à tipologia dos conteúdos, foi bem aproveitada, incluindo a inserção de novos recursos que os alunos podem utilizar em seus estudos, como tabelas e gráficos.

A **nona sequência** analisada foi realizada a partir de conhecimentos locais específicos, utilizando a astronomia cultural. A introdução do tema foi feita por meio de um conto, seguido de algumas perguntas para explorar os conhecimentos prévios dos alunos. Em seguida, foi realizada uma rodada de ilustrações do conto. A sequência prosseguiu com a astronomia cultural, visando reconhecer constelações, o movimento dos planetas, as estrelas e suas implicações no dia a dia, como o cultivo e as estações do ano.

Quadro 2.10: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática 9, classificados em conteúdos Conceituais (C), Procedimentais (P) e Atitudinais (A), ordenados conforme sua importância.

| | | | |
|-----------------|---|---|---|
| Introdução | C | A | |
| Ilustração | P | A | C |
| Desenvolvimento | P | A | C |
| Simulações | C | | |
| Atividade | P | A | C |
| Diálogo | A | C | |

Fonte: Próprio Autor.

- (a) Conhecimentos prévios: Sim
- (b) Significância e funcionalidade: Sim
- (c) Nível de desenvolvimento: adequado
- (d) Zonas de desenvolvimento proximal: sim
- (e) Conflito cognitivo: Sim
- (f) Atitude favorável: Sim
- (g) Auto-estima e autoconceito: sim
- (h) Aprender a aprender: não

A sequência trabalhada teve um foco cultural da região em que a escola está inserida, unindo saberes populares com saberes científicos. A sequência cumpriu os requisitos propostos por Zabala, além de abordar de maneira adequada as três tipologias de conteúdo.

2.3 Análises Gerais

Nas sequências didáticas analisadas, foi possível verificar que grande parte cumpre os critérios construtivistas propostos por Zabala, além de conseguirem trabalhar com as diversas formas de conhecimento (procedimental, atitudinal e conceitual). Notou-se que poucas sequências trabalharam com o "aprender a aprender", sendo necessário que estudos futuros possuam ênfase nesse requisito para que os alunos saibam buscar novos conhecimentos por conta própria.

Além disso, quase todas trouxeram como instrumento de trabalho a experimentação, de forma a aproximar os conhecimentos dos alunos, sem um grande rigor teórico, o que foi muito benéfico para as idades associadas. De forma geral, todas as atividades tiveram pautas atitudinais, com os alunos trabalhando a fala e os debates, seguindo uma ênfase social do ensino, ao saber a hora de falar e a hora de ouvir, além de propor suas próprias teorias e, a partir dessas teorias, validá-las com os colegas.

Apenas uma das sequências analisadas não está alinhada com o nível cognitivo dos alunos. Além disso, embora os conteúdos de Física estejam presentes nas habilidades de todas as séries do ensino fundamental, poucas sequências abordaram os anos iniciais.

Dentre as diversas pesquisas consultadas para a análise da sequência didática presente nelas, notou-se que, os pesquisadores comentaram sobre a importância do trabalho investigativo nas disciplinas de Ciências e a presença de conteúdos de Física nos anos iniciais do ensino fundamental, inclusive pautando-se em requisitos da BNCC. Porém, mesmo com tal comentário, os pesquisadores acabaram deixando como produto didático de suas pesquisas uma sequência didática com ênfase nos anos finais do ensino fundamental, ou, quando trabalhada com os anos iniciais, sendo confeccionadas para alunos do 5º ano. Sendo assim, verifica-se a necessidade de mais pesquisas inseridas nessa temática, com sequências didáticas voltadas para os anos iniciais.

Ao se considerar que o professor que leciona as aulas dificilmente é um licenciado em Física, é interessante que houvesse mais sequências elaboradas por

profissionais da área, para que quando trabalhado a matéria dentro da disciplina de Ciências o docente possa buscar tais sequências e utilizá-las em sala de aula.

A partir das análises aqui descritas, o próximo capítulo traz a sequência didática proposta pelo autor a partir do referencial de Zabala.

3.PRODUTO DIDÁTICO

3.1 Sequência Didática

Na sequência didática proposta será trabalhado o assunto “Luz e Cores”, aplicada ao 3º ano do ensino fundamental, consoante com tópicos de competências dadas pela BNCC. Sendo a Ciências uma matéria interdisciplinar, trabalhar com tal interdisciplinaridade mostrando que está tudo interligado. A ideia da sequência proposta não é trabalhar com uma rigorosa teoria e suas explicações corretas, mas sim fazer com que os alunos entendam a matéria da forma deles, explorando seus conceitos e deixando os mesmos criarem suas teorias. É válido ressaltar que a sequência didática proposta não foi aplicada.

Quadro 3.1: Prelúdio da sequência didática proposta.

| Luz e Cores | |
|--------------------|--|
| Nível de ensino | 3º ano do ensino fundamental |
| Número de aulas | 3 aulas. 1º aula: Composição das cores 2º aula: Composição da luz 3º aula: Decomposição da luz branca, como enxergamos as cores. |
| Competências BNCC | (EF03CI02): Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas, água etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano). |
| Objetivos | Fazer com que os alunos desenvolvam o trabalho em equipe, a investigação científica e o debate amistoso em sala. Além de compreender algumas características da luz branca, e a formação de cores. A partir disso, entender como os animais enxergam as cores. |

Fonte: Próprio Autor.

- Aula 01:

A aula deve começar em assembleia, para isso, os alunos devem ser dispostos em um círculo para iniciar uma conversa sobre luz e cores. O papel do professor é tentar despertar o interesse dos alunos, bem como compreender seus

conceitos prévios sobre a luz e as cores. Para isso, ele deve guiar a conversa para se manter no assunto.

Em todo momento o professor deve guiar a conversa para se manter no tema e trabalhar com as respostas dos próprios alunos. O professor deve perguntar o que acontece se misturarmos cores diferentes, a partir dessa pergunta e das respostas dos alunos, será proposto a atividade do disco de Newton.

Para a atividade, o professor deve exibir um vídeo — caso tenha o dispositivo disponível, é mais proveitoso utilizá-lo — sobre o ventilador holográfico. O vídeo deve mostrar como a criação de uma imagem ocorre quando a hélice de um ventilador gira rapidamente. As luzes em cada hélice se misturam na nossa percepção, formando uma única imagem. Em seguida, o professor pode perguntar aos alunos o que aconteceria se cada hélice fosse de uma cor diferente e se as cores também se misturam ao girar rapidamente. A ideia é aguçar a curiosidade dos alunos sobre como as cores poderiam se combinar.

https://youtube.com/shorts/TQ-bz3Qq5tA?si=pB_N5Z1vaBdHHiiF

- **Materiais:** 1x papel rígido, ou tampa de nescau. Papel Branco. Lápis de cor, giz de cera ou canetinha colorida. Tesoura. Lápis ou caneta.
- **Construção:** Cada aluno deverá recortar o papel branco no formato circular de forma a se encaixar na tampa de nescau, em seguida, deverá fazer traços radiais, em formato de pizza, com ao menos 6 pedaços, pintando cada pedaço com as cores de sua opção. Em seguida, deve-se furar a tampa do nescau e o desenho no meio, com o papel já pintado. Sendo inserindo o lápis no meio dela. Após, rode o lápis rápido com a mão e veja a mistura das cores.

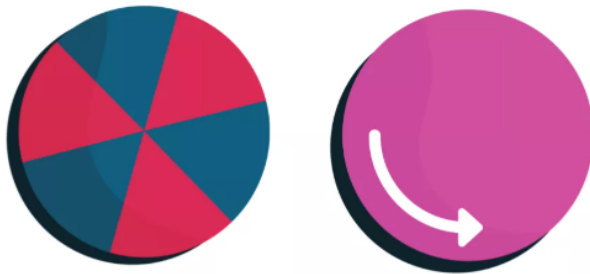
As imagens a seguir mostram como deve ser feito o processo.

Imagem 3.1: Construção do disco de Newton.



Fonte: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/3ano/ciencias/composicao-da-luz-branca/2352>. Acesso em 2024.

Imagem 3.2: Disco de Newton com duas cores.



Fonte: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/3ano/ciencias/composicao-da-luz-branca/2352>. Acesso em 2024.

Deixe os alunos livres para tentar misturar as cores que eles queiram. Em determinado momento, eles devem pintar um de cada cor, caso não o façam, instigue-os a isso para ver a somatória de todas as cores.

Ao final da aula, pergunte o que aconteceu e as cores que aparecem ao misturar, chegando à conclusão de que ao rodar o papel com todas as cores, deve surgir a cor branca. Deixe-os discutir o porquê mudam as cores ao rodar o disco. Peça para que eles tragam explicações na próxima aula, sugerindo-os meio de pesquisa como perguntar aos pais, internet ou revistas.

- Aula 02:

Aula começando em assembleia, professor deve perguntar a conclusão que chegaram do motivo das cores se misturarem, lembrando que ao misturar todas as cores se chegava ao branco.

Em seguida, o professor deve fazer a pergunta sobre o que acontece se em vez de cores em um desenho, a mistura for com luzes coloridas e desenhos coloridos, a partir do debate, será proposto a próxima atividade, que consiste em analisar o comportamento da luz ao interagir com os materiais.

- **Materiais:** lanterna, caixa de sapato, papel celofane colorido (obrigatoriamente azul, verde, vermelho, podendo ter outras cores também). Papel branco. Lápis colorido. Giz de cera.

O professor dividirá a sala em três grupos, cada aluno deverá fazer desenhos individuais, pintando-os com diversas cores. Após o desenho, cada grupo receberá uma lanterna com papel celofane filtrando sua luz. Com os desenhos e a lanterna em mãos, os alunos devem verificar as cores que aparecem ao apontar a lanterna para o desenho, verificando a interação da luz colorida com os desenhos do papel, verificando as cores que aparecem. Conforme forem testando, a lanterna de cada grupo deve trocar de grupo para que observem com as três cores.

Em seguida, após todos verem a interação, o professor perguntará sobre a interação luz-luz. Para isso, será utilizada a caixa de sapatos, as lanternas, papel branco.

A caixa de sapato deve ser forrada com papel branco em sua parte interna. É necessário fazer três buracos: um para cada lanterna colorida e outro em uma lateral para que seja possível observar o interior da caixa. Ao posicionar lanternas de cores diferentes nos buracos correspondentes, os alunos poderão observar a combinação das cores luminosas projetadas. Após essa experiência, incentive os alunos a discutirem o que observaram, o que aconteceu durante o experimento e as razões por trás dos fenômenos apresentados.

Durante o debate, o professor deverá perguntar onde nós vimos essas misturas em nosso dia a dia. Aproveite e introduza o tema da próxima aula, se conseguimos fazer o caminho contrário, a partir da luz branca formar outras cores sem utilizar o filtro do papel celofane. faça perguntas sobre o tema como “que cor é o sol?”, “tem como separar essa luz branca?”, “como fazer isso?”. Encerre a aula pedindo para que os alunos pesquisem e tragam algum material que possa ser utilizado para “desmembrar” a luz.

- Aula 03:

Para a aula 03, deve ser feita uma pergunta chave, sobre como é formado o arco-íris.

A partir da discussão, proponha-se a atividade que com a luz do sol devemos decompor nas outras cores. Utilizando os materiais que os alunos levaram, deve-se ir para um local aberto com sol, e a partir disso, pedir para tentarem enxergar o arco íris utilizando esses materiais. Caso seja possível, utilize também uma mangueira para ao neblinar seu jato de água, todos possam ver o arco-íris.

Retornando a sala de aula, mostre o seguinte vídeo para os alunos. e após o vídeo, instiga a discussão do tema com os alunos;

de onde vem o arco-íris.

<http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=8691#>

Por fim, no âmbito de se trabalhar com a interdisciplinaridade, introduza o assunto sobre como vemos as cores para uma próxima aula. Perguntando se eles sabem como nós enxergamos as mesmas e como os animais a enxergam. Falando de forma expositiva que no nosso olho possui como se fosse um filtro, chamado cones, e ao passar a luz, ele capta apenas aquela cor, assim, nós conseguimos diferenciar cada cor. Retome a atividade da aula 02, sobre quando utiliza uma luz colorida em cima de um objeto também colorido a cor que é refletida, explicando que nos animais acontece algo parecido, como se no nosso olho tivessem alguns filtros, apenas enxergando a luz das mesmas cores desses filtros (cones).

4. ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA

A **sequência proposta** será analisada seguindo os mesmos conceitos utilizados nas pesquisas realizadas, utilizando critérios como a tipologia do conteúdo e o construtivismo, conforme proposto por Antoni Zabala.

Iniciou-se a sequência com uma introdução ao tema Luz e Cores, permitindo que os alunos debatam, com o objetivo de explorar seus conhecimentos e pensamentos sobre o assunto. Em seguida, foram feitas perguntas sobre o que acontece ao misturar as cores e como podemos fazer isso, seguindo para a atividade do Disco de Newton. O intuito foi despertar o interesse e a curiosidade dos alunos, desafiando-os a entender e descobrir as cores que surgem ao girar o disco. Após essa atividade, foi realizada uma exploração sobre o comportamento da luz e se ela pode se misturar. Por fim, os alunos aprenderam como podemos separar a luz a partir de um objeto. Além disso, abriu-se um caminho para trabalhar a interdisciplinaridade, permitindo que os alunos compreendessem o funcionamento do corpo humano (olho) e como percebemos as cores. A sequência não foi aplicada efetivamente no ensino, sendo assim, o autor não pôde descrever sua aceitação perante os alunos.

Quadro 4.1: Quadro das tipologias de conteúdos apresentados na sequência didática proposta pelo autor, classificados em conteúdos Conceituais (C), Procedimentais (P) e Atitudinais (A), ordenados conforme sua importância.

| | | | |
|-------------------|---|---|---|
| Introdução | C | A | |
| Indagações | A | C | P |
| Desenvolvimento | A | C | P |
| Atividade Prática | P | A | |
| Diálogo | A | C | P |
| Pesquisa em casa | P | C | |

Fonte: Próprio Autor.

- (a) Conhecimentos prévios: Sim
- (b) Significância e funcionalidade: Sim
- (c) Nível de desenvolvimento: adequado
- (d) Zonas de desenvolvimento proximal: sim
- (e) Conflito cognitivo: Sim
- (f) Atitude favorável: Sim
- (g) Auto-estima e autoconceito: sim
- (h) Aprender a aprender: sim

A sequência trabalhada teve um foco nas atividades, com o aluno sendo o protagonista de seu próprio conhecimento o tempo todo, criando teorias e debatendo suas ideias. A sequência cumpriu os requisitos propostos por Zabala, além de abordar de maneira adequada as três tipologias de conteúdo. Com a sequência, o aluno deve ser capaz de criar suas próprias teorias sobre os fenômenos da natureza, compreendendo como eles funcionam.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das pesquisas bibliográficas, o objetivo deste trabalho foi analisar como estão sendo propostas as sequências didáticas que abordam conteúdos de Física no ensino fundamental. Durante a pesquisa, foram encontradas poucas investigações focadas especificamente na temática de sequências didáticas, embora diversos estudos tratem da necessidade de inserir esses conteúdos nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Além disso, existem diversos trabalhos que enfatizam a importância de abordar questões científicas com os alunos.

Dessa forma, verifica-se a necessidade de trabalhar o conhecimento científico desde cedo, utilizando os critérios propostos por Antoni Zabala, para um melhor entendimento dos alunos. Para a análise, foi realizada uma revisão dos principais pontos que devem ser trabalhados em sala de aula e as razões para isso, conforme apontado pelos pesquisadores.

Durante a análise das sequências, verificou-se que, na maioria dos casos, elas atendem aos critérios propostos por Antoni Zabala, além de apresentar um bom desenvolvimento do conteúdo. No entanto, em poucos trabalhos foi explorada a interdisciplinaridade, que é um ponto crucial nas aulas de Ciências. Além disso, poucas sequências se dedicaram a ensinar os alunos a buscar seus próprios conhecimentos e a realizar suas próprias pesquisas, incentivando-os a procurar as respostas de forma autônoma.

Por fim, foi proposta uma sequência que, cumprindo os requisitos da BNCC, segundo a visão do autor, gera um bom engajamento científico e oferece um prelúdio sobre o que é a matéria de Física, para além das teorias e cálculos aprendidos no Ensino Médio. Dessa forma, ao avançar nas séries, o aluno tende a não chegar com preconceitos sobre os conteúdos.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, Maria Pâmella Azevedo; DOS SANTOS NETO, Mônica Augusta; DOS SANTOS, Claudiene. O TRATAMENTO DE CONTEÚDOS CONCEITUAIS PROCEDIMENTAIS E ATITUDINAIS A PARTIR DO JOGO MATEMÁTICO NO 3 ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.

BONADIMAN, Helio; NONENMACHER, Sandra EB. O gostar e o aprender no ensino de física: uma proposta metodológica. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 24, n. 2, p. 194-223, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ciências no ensino fundamental. Cadernos de Pesquisa, n. 101, p. 152-168, 1997.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. 2022.

MANZIOLI, Juliano. Ventilador Holográfico Com Relógio. Youtube. 20 de Junho de 2024. Disponível em: https://youtube.com/shorts/TQ-bz3Qq5tA?si=pB_N5Z1vaBdHHiiF Acesso em: 21 de Dezembro de 2024.

MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga. O uso de tecnologias móveis no ensino de física: uma avaliação de seu impacto sobre a aprendizagem dos alunos. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 16, n. 1, p. 1-15, 2016.

MORAES, Tatiana Schneider Vieira de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental: uma articulação entre falas e representações gráficas dos alunos. Ciência & Educação (Bauru), v. 23, p. 941-961, 2017.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. Teorias construtivistas. Porto Alegre: UFRGS, 1999. (Textos de apoio ao professor de Física).

MOREIRA, Marco Antonio. Desafios no ensino da física. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 43, p. e20200451, 2021.

ROBERTO, Lúcia Helena Sasseron; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. A alfabetização científica desde as primeiras séries do ensino fundamental: em busca de indicadores para a viabilidade da proposta. EPEF 20 anos: anais, 2007.

SCHROEDER, Carlos. A importância da física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, p. 89-94, 2007.

SOUZA, Natália Moreira de. Reflexões sobre a teoria piagetiana: o estágio operatório concreto. 2014.

TV Escola. De onde Vem. Secretaria da Educação. Disponível em: <http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=8691#> . Acesso em: 21 de Dezembro de 2024.

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Penso Editora, 2015.