



SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA COM FOCO CTS/CTSA

DIDACTIC SEQUENCE APPLIED IN SCIENCE TEACHING FROM THE PERSPECTIVE OF SCIENTIFIC LITERACY WITH FOCUS ON CTS/CTSA

SECUENCIA DIDÁCTICA APLICADA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA CON ENFOQUE EN CTS/CTSA

Rosieli Geraldina Merotto

Foletto



Mestrado em Educação em
Ciências e Matemática
(EDUCIMAT/IFES)

Diretora Escolar na Prefeitura
Municipal de Aracruz (ES).

rosielimerotto@yahoo.com.br

Bárbara Fabris Barcellos



Mestrado em Educação em
Ciências e Matemática
(EDUCIMAT/IFES)

Professora da rede Municipal da
Serra e da Faculdade Multivix

bafbarcellos@gmail.com

Sannya Maria Britto Côgo



Mestrado em Educação em
Ciências e Matemática
(EDUCIMAT/IFES)

Professora da rede Municipal de
Vila Velha e do SESI

sannyabritto@gmail.com

Resumo

Este artigo objetiva apresentar os resultados de uma pesquisa de mestrado profissional, que foi desenvolvida no contexto de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, a partir da aplicação de uma sequência didática, abordando conteúdos de ciências, que contribua para a iniciação da alfabetização científica dos alunos participantes. Partiu-se do pressuposto de que as orientações epistemológicas do enfoque CTS/CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), contribuem para a alfabetização científica dos alunos dos Anos Iniciais, como também, propiciam às atividades maior contextualização e significado. A temática “A Ciência no meu cotidiano”, foi elaborada em uma sequência didática baseada no Ensino por Investigação e nos três momentos pedagógicos. Os dados foram coletados por meio de observação, fotografias, registros escritos e pós-teste. Os principais resultados indicam que as atividades da sequência didática contribuíram para o avanço progressivo dos conhecimentos dos alunos, em relação à área de ciências e iniciação à alfabetização científica, e contribuíram, também, para tornar a aprendizagem mais contextualizada e interdisciplinar.

Palavras-chave: Contextualização. Interdisciplinaridade. Ensino Fundamental.

Recebido em: 20 de abril de 2022.

Aprovado em: 21 de setembro de 2022.

Como citar esse artigo (ABNT):

FOLETTTO, Rosieli Geraldina Merotto; BARCELLOS, Bárbara Fabris; CÔGO, Sannya Maria Britto. Sequência didática aplicada no Ensino de Ciências na perspectiva da Alfabetização Científica com foco CTS/CTSA. *Revista Prática Docente*, v. 7, n. 3, e22063, 2022.

<http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n3.22063.id1540>



Abstract

This article aims to present the results of a professional master's research, which was developed in the context of students of the 5th year of Elementary School, from the application of a didactic sequence, approaching science contents, which contributes to the initiation of scientific literacy of the students. participating students. It was assumed that the epistemological guidelines of the CTS/CTSA (Science, Technology, Society and Environment) approach contribute to the scientific literacy of students in the Initial Years, as well as providing greater contextualization and meaning to activities. The theme “Science in my everyday life” was elaborated in a didactic sequence based on Teaching by Investigation and in the three pedagogical moments. Data were collected through observation, photographs, written records and post-test. The main results indicate that the activities of the didactic sequence contributed to the progressive advancement of students' knowledge, in relation to the area of science and initiation to scientific literacy, and also contributed to making learning more contextualized and interdisciplinary.

Keywords: Contextualization. Interdisciplinarity. Elementary School.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo presentar los resultados de una investigación de maestría profesional, que se desarrolló en el contexto de estudiantes del 5º año de la Enseñanza Fundamental, a partir de la aplicación de una secuencia didáctica, abordando contenidos de ciencia, que contribuye a la iniciación de la alfabetización científica de los los estudiantes los estudiantes participantes. Se asumió que los lineamientos epistemológicos del enfoque CTS/CTSA (Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente) contribuyen a la alfabetización científica de los estudiantes de los Años Iniciales, además de brindar mayor contextualización y sentido a las actividades. El tema “La Ciencia en mi vida cotidiana”, fue elaborado en una secuencia didáctica basada en la Enseñanza por la Investigación y en los tres momentos pedagógicos. Los datos fueron recolectados a través de observación, fotografías, registros escritos y post-test. Los principales resultados indican que las actividades de la secuencia didáctica contribuyeron al avance progresivo del conocimiento de los estudiantes, en relación con el área de ciencias e iniciación a la alfabetización científica, y también contribuyeron a que el aprendizaje sea más contextualizado e interdisciplinario.

Palabras clave: Contextualización. Interdisciplinariedad. Enseñanza fundamental.



1 INTRODUÇÃO

As crianças com menor idade, inseridas nos primeiros anos da escolarização, possuem uma enorme curiosidade e desejo de compreender o mundo à sua volta. A relação ativa dos mesmos com o mundo que os rodeiam e com os outros é o ponto de partida para o desenvolvimento da criatividade e da autonomia. Portanto, a “curiosidade epistemológica” tem papel significativo no processo de ensino e aprendizagem, pois segundo Freire:

Não é a curiosidade espontânea que viabiliza a tomada de distância epistemológica. Essa tarefa cabe à curiosidade epistemológica – superando a curiosidade ingênua, ela se faz mais metodicamente rigorosa. Essa rigorosidade metódica é que faz a passagem do conhecimento do senso comum para o do conhecimento científico. Não é o conhecimento científico que é rigoroso. A rigorosidade se acha no método de aproximação do objeto. A rigorosidade nos possibilita maior ou menor exatidão no conhecimento produzido ou no achado de nossa busca epistemológica. (FREIRE, 2003, p. 78).

Nesse contexto, entende-se que cabe ao professor dos Anos Iniciais incentivar o espírito investigativo e a curiosidade epistemológica dos alunos, estimulando-os a levantar novas suposições, a questionar, confrontar ideias e construir, gradualmente, conceitos científicos acerca dos fenômenos naturais, dos seres vivos e das inter-relações entre o ser humano, o meio ambiente e as tecnologias. Isto é, que através de sua própria prática o aluno consiga produzir a compreensão do conteúdo, em lugar de apenas recebê-la e depositá-la em sua mente, para que eles possam alcançar uma educação que vise à construção e vivência da cidadania (SANTOS, SCHNETZLER, 2010).

O Ensino de Ciências (EC), nesse sentido, assume um papel significativo na formação do cidadão, pois de acordo com Lorenzetti & Delizoicov (2001), pode fornecer subsídios ao aluno para a construção dos seus primeiros significados sobre o mundo, ampliando seus conhecimentos, sua cultura, e sua possibilidade de compreender e efetivamente participar na sociedade em que se encontra inserido. Essa perspectiva conferida ao EC com abordagem CTS/CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) proporciona benefícios para a aprendizagem dos alunos, contribuindo para a formação cidadã, possibilitando-lhe o desenvolvimento da capacidade de se posicionar criticamente frente aos problemas atuais, tanto em nível global, quanto aos relacionados a sua realidade, cotidiana articulando o conhecimento as questões sociais e ambientais (RESSETI, 2008, p 8-9).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), em consonância com os debates contemporâneos, reforçam a urgência do abandono de práticas pedagógicas tradicionais, alicerçadas na memorização e fragmentação dos conhecimentos, e defendem uma



proposta de ensino de ciências contextualizada e interdisciplinar, que favoreça a aquisição de conhecimentos e capacidades necessárias ao exercício da cidadania. Segundo os autores Cachapuz *et al.* (2005), Aikenhead (2009) apontam um conjunto de práticas pedagógicas voltadas para uma Educação Científica que possa caminhar lado a lado na construção da cidadania emancipadora, seja por meio de atividades em espaço de educação formal ou educação informal. Sendo também uma abordagem de conteúdos programáticos articulados aos conhecimentos sócio-científicos, sócio-tecnológicos, sócio-ambientais, sócio-econômicas, sócio-filosófica, sócio-histórica, sócio-cultural e entre outras.

Esse estudo foi o resultado de um trabalho realizado em uma disciplina do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, cujo objetivo foi desenvolver uma sequência didática (SD) com base nos três momentos pedagógicos com o tema “A Ciência no meu cotidiano”, para abordar os conceitos de Ciências sob a perspectiva da contextualização e interdisciplinaridade em favorecimento da alfabetização científica com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, situada no município de Serra/ES.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste trabalho teremos como aporte teórico a alfabetização científica fundamentada na concepção de Paulo Freire

(...) a alfabetização é o mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto (FREIRE, 1980, p. 111)

O EC pode ser concebido como um cenário integralizador, segundo os pressupostos da alfabetização científica e da perspectiva CTS/CTSA. Neste caso, o objetivo principal dos currículos CTS/CTSA é a promoção da capacidade de tomada de decisão, formação de cidadania, superação da perspectiva de neutralidade e salvacionista da ciência, visando também a promoção da educação ambiental. Por isso, utilizamos a sigla CTS/CTSA para agregar o movimento como todo [CTS+A], englobando a perspectiva CTS/A. Preferimos usar a denominação CTS/CTSA, em vez de CTS, para enfatizar as implicações ambientais, em concordância com o movimento CTS que incorporou a vertente ambiental à tríade CTS, passando a se denominar CTS/CTSA, na tentativa de resgatar o papel da educação ambiental (EA) do movimento inicial de CTS (SANTOS, MORTIMER, 2000; SANTOS, AULER, 2011). Portanto, consideramos a perspectiva do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e



Ambiente (CTS/CTSA), que consideram os estudos culturais sobre as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e as reflexões sobre as consequências ambientais, além das interrelações entre ciência-tecnologia-sociedade (ANGOTTI, AUTH, 2001).

De acordo com Marcondes *et al.* (2009) a introdução da abordagem CTS/CTSA nas aulas de ciência geraria possibilidade de:

[...] romper com a imagem neutra da ciência, podendo promover o interesse pela ciência, melhorar o nível de criticidade, ajudando na resolução de problemas de ordem pessoal e social, permitindo maior consciência das interações entre ciência, tecnologia e sociedade contribuindo para o envolvimento mais atuante do aluno nas questões de ordem, social, políticas, econômicas, ambientais etc. (p. 282).

Buscando romper com esse modelo tradicionalista de ensino, baseado apenas na transmissão e recepção dos conteúdos, uma alternativa que tem se mostrado eficiente é a utilização da abordagem CTS/CTSA no Ensino de Ciências (SANTOS, SCHNETZLER, 2010; BRITO, RIBEIRO, 2022). Nessa perspectiva o conhecimento científico possibilita que o ensino seja trabalhado em conjunto com uma formação crítica, conduzindo a reflexão sobre suas implicações sociais e ambientais a partir de um tema relevante para a vida dos estudantes ou para a comunidade escolar.

Como uma possibilidade estratégica de ensino utilizamos a sequência didática que, segundo Zabala (1998), é o conjunto de atividades, técnicas e intervenções planejadas etapas por etapas pelo professor para que o atendimento do conteúdo ou tema proposto seja alcançado pelos alunos. A sequência didática constitui-se num método para o desenvolvimento de atividades de ensino e, dependendo da forma como é organizada, pode contribuir sobremaneira para a aprendizagem, seja no Ensino Fundamental ou em qualquer outro nível de ensino. De acordo com Zabala (1998), a forma como se configura as sequências de atividades, é o que vai determinar as “características diferenciais” da prática do professor.

2.1. OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Para a realização da sequência didática deste trabalho, foi utilizado a dinâmica desenvolvida por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) para abordar em sala de aula temas previamente definidos, inspirada nas ideias de Paulo Freire, sendo conhecida como os “Três momentos pedagógicos (3MP)”. Os três momentos pedagógicos são caracterizados da seguinte forma:



2.1.1. PRIMEIRO MOMENTO PEDAGÓGICO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

A problematização inicial é caracterizada por apresentar situações reais que os alunos conhecem e vivenciam. Eles são desafiados a expor os seus entendimentos sobre essas situações significativas, que são manifestações de contradições locais e que fazem parte de suas vivências, reconhecendo, então, a necessidade de se obterem novos conhecimentos, com os quais possam interpretar a situação mais adequadamente. Segundo Delizoicov e Angotti:

A problematização poderá ocorrer pelo menos em dois sentidos. De um lado, pode ser que o aluno já tenha noções sobre as questões colocadas, fruto da sua aprendizagem anterior, na escola ou fora dela. Suas noções poderão estar ou não de acordo com as teorias e as explicações das Ciências, caracterizando o que se tem chamado de "concepções alternativas" ou "conceitos intuitivos" dos alunos. A discussão problematizada pode permitir que essas concepções apareçam. De outro lado, a problematização poderá permitir que o aluno sinta necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém; ou seja, coloca-se para ele um problema para ser resolvido. Eis porque as questões e situações devem ser problematizadas. (2011, p.113).

2.1.2. SEGUNDO MOMENTO PEDAGÓGICO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

No segundo momento o professor seleciona quais conteúdos científicos são importantes para dialogar com as questões apontadas por alunos e professor. Relacionando também, assuntos pertinentes para a compreensão dos temas abordados na problematização inicial. Segundo Delizoicov:

Inicia-se, portanto, neste segundo momento do roteiro pedagógico, o estudo sistemático do conteúdo programático com o qual a "estrutura profunda" da codificação pode ser apreendida. É o momento de análise dos fatos procurando superar a visão sincrética e eminentemente descritiva, até então exposta. O questionamento que o professor passa a fazer, dá-se em observações sistemáticas do meio e/ou em experimentos relacionados diretamente com os fenômenos e é dirigido para a compreensão do processo de transformação envolvido (a "estrutura profunda" da codificação). Durante a problematização em torno das "codificações auxiliares" (as observações de fatos e/ou os experimentos), o professor irá definindo, conceituando, enfim obtendo e fornecendo as informações que delas possam ser abstraídas. (1982, p.150).

2.1.3. TERCEIRO MOMENTO PEDAGÓGICO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Nessa etapa, o aluno, de posse do conhecimento científico, faz uso deste para compreender outras situações que não seja a inicial e associá-los a sua vivência, ampliando sua capacidade crítica e, assim, alcançar um ensino produtivo no contexto de uma educação emancipadora voltada para a cidadania. Segundo Delizoicov:

Na "Aplicação do Conhecimento" podemos também ampliar o quadro das informações adquiridas ou ainda abranger conteúdo distinto da situação original (abstraída do cotidiano do aluno), mas decorrente da própria aplicação do conhecimento. É particularmente importante considerar esta função da "Aplicação do



Conhecimento"; é ela que, ampliando o conteúdo programático, extrapola-o para uma esfera que transcende o cotidiano do aluno. (1982, p. 150).

Para colaborar no desenvolvimento de um aluno, dedicado com os problemas sociais, a criação de novas abordagens no Ensino de Ciências seria muito importante para o processo de construção que este aluno pesquisador começasse nos primeiros anos da vida escolar, tendo continuidade até a conclusão do Ensino Médio.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNs (1999, p.15), “a formação do aluno deve visar à aquisição de conhecimentos básicos, à preparação científica e à capacidade para usar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação”. Portanto, isto pode permitir que os alunos cheguem às universidades melhor preparadas para a construção de uma sociedade com menos desigualdades e com avanço tecnológico sustentável.

É relevante considerar que, os alunos precisam perceber que os conhecimentos científicos estão presentes no seu dia a dia, sendo que ele como cidadão possa agir de forma responsável na sociedade, assim sendo os conhecimentos científicos devem estar ao alcance de todos. Por isso, a função do Ensino de Ciências é, o de formar cidadãos capazes de entender o cotidiano e suas diferentes situações.

3 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Trata-se de um estudo exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa, voltado à perspectiva CTS/A, enfatizando as contribuições que uma SD pode fornecer para a alfabetização científica dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. A metodologia de ensino foi a sequência didática, seguindo os princípios dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) baseados em Delizoicov *et al.* (2011), oportunizando novas situações de aprendizagem. A abordagem estruturada no tema “A Ciência no meu cotidiano” foi elaborada para contextualizar e integralizar o Ensino de Ciências, desenvolvida em 6 aulas de 50 minutos em uma Escola Estadual de Ensino Fundamental Virginio Pereira, localizada na cidade de Serra no estado do Espírito Santo. Os dados foram coletados por meio de observação, fotografias, registros escritos e pós-teste. Desse modo, os três momentos pedagógicos foram caracterizados da seguinte forma (Quadro 1):



Quadro 1 - Detalhamento da sequência didática referente ao tema “O pequeno cientista”, com as atividades planejadas e objetivos específicos para cada momento pedagógico

Aula	MP	Atividade	Objetivos
1	PI	Avaliação diagnóstica inicial. Exibição do Vídeo “ <i>Nós, os Fantásticos Seres Vivos: uma breve história sobre Evolução</i> ” ¹ . Apresentação de texto “Método Científico” DIAS, Diogo Lopes. “Método científico”; Brasil Escola. Disponível em: https://brasilecola.uol.com.br/quimica/metodo-cientifico.htm . Ilustração sobre “o que é ser um Cientista?”	Verificar os conhecimentos prévios sobre o tema. Problematicar o desenvolvimento dos seres vivos e o desenvolvimento tecnológico.
2	PI	Roda de conversa sobre a Neutralidade Científica. Organização das temáticas a serem apresentadas na Mostra Científica.	Problematicar os conceitos de Ciências.
3	OC	Pesquisa em livros, revistas, jornais e internet sobre as temáticas a serem apresentadas na Mostra Científica.	Trabalhar os conteúdos transformação da matéria, fenômenos físicos, óptica, eletricidade e magnetismo.
4	OC	Realização de textos de divulgação científica a partir dos dados coletados na aula anterior	Sistematizar os conceitos de Ciências, promover os conteúdos procedimentais e a partir dos exercícios relacionar o conhecimento científico com o cotidiano.
5	AC	Produção de cartazes, tabelas, gráficos e outros materiais referente a temática a serem apresentados na Mostra Científica.	Reforçar os conteúdos e a prática de trabalho em grupo.
6	AC	Apresentação dos trabalhos de pesquisa durante a Mostra Científica. Avaliação diagnóstica final.	Aplicar os conhecimentos e desenvolver habilidades referentes à pesquisa e à oralidade. Verificar quais os conceitos foram adquiridos e identificar elementos argumentativo-científicos.

MP: Momento pedagógico; PI: Problematização inicial; OC: Organização do conhecimento; AC: Aplicação do conhecimento. Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Na aula de problematização inicial (PI) foi exibido o vídeo intitulado “*Nós, os Fantásticos Seres Vivos: uma breve história sobre Evolução*”, de aproximadamente 8 minutos, dando ênfase ao desenvolvimento dos seres vivos. Para completar a aula foi feita uma roda de conversa com a turma e apresentado aos alunos o texto “Método científico: Para que um pesquisador consiga explicar um fenômeno ou a composição de um material, por exemplo, ele

¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pYbKHi5rqqg>



deve utilizar o método científico” (<https://brasile scola.uol.com.br/quimica/metodo-cientifico.htm>). Em uma aula expositiva dialogada foi explicado sobre as características do método científico, pressupondo também os aspectos socioculturais e o desenvolvimento tecnológico. Como forma de materializar o conhecimento adquirido durante a aula foi solicitado que os alunos elaborassem uma ilustração sobre o entendimento do que é ser um cientista conforme a figura 2. Na aula seguinte foi realizada uma roda de conversa sobre a Neutralidade Científica oportunizando aos estudantes a discussão sobre o assunto. Após essa roda de conversa apresentamos para os alunos os temas, relacionados ao estudo de ciências, que seriam desenvolvidos na Mostra Científica (aplicação do conhecimento). Os temas que serão abordados permitem a relação conceitual do vídeo apresentado anteriormente com todo o conceito estudado no decorrer da SD e estão de acordo com o Currículo Base da Rede Estadual de Ensino do Espírito Santo. Os quatro temas discutidos com os alunos foram: 1) Transformação da matéria: produção de sabão a partir do descarte do óleo de cozinha; 2) Fenômenos físicos: óptica; 3) Fenômenos físicos: elétrica; 4) Fenômenos físicos: magnetismo.

A organização do conhecimento (OC) foi dividida em duas aulas: realização de pesquisa referente aos temas da Mostra científica e elaboração de texto de divulgação científica. Foram disponibilizados livros e materiais sobre os temas, para a realização de pesquisas. A professora também apresentou alguns conceitos e os relacionou com o cotidiano, para auxiliar os alunos no momento da pesquisa, com intuito de deixá-los mais seguros no momento da escolha do tema a ser pesquisado.

Durante a abordagem sobre a produção de sabão, a professora explicou a importância do uso de equipamentos de proteção individual e da responsabilidade do manuseio de materiais e reagentes. Em seguida, realizou a prática e explicou como o sabão é formado após a mistura das cinzas sobre a gordura de animais, com o uso de algumas premissas do método científico, à tecnologia de fabricação de sabão. Além disso, levantou questionamentos sobre a semelhança entre a gordura animal e o óleo usado para cozinhar.

Sobre a temática óptica, abordou e lançou questionamentos, tais como: “*o que é a luz?*” “*como é formado o arco-íris?*” “*porque nos vemos no espelho?*” “*o que são ondas eletromagnéticas?*”, instigando a curiosidade e o pensamento do aluno, em seguida, explicou sobre as propriedades da luz, reflexão, refração, os fenômenos naturais referentes à decomposição da luz e relacionando também com equipamentos usados no dia a dia como: óculos, máquina fotográfica, espelhos e lupas. Com relação à eletricidade, iniciou-se com uma



pergunta norteadora “*qual é a importância da eletricidade na sua vida?*” com isso, foram introduzidos os conceitos básicos dando exemplos do cotidiano, explicando a importância social e ambiental dos equipamentos que precisam de energia para funcionar, compreender a conta de energia elétrica das residências e a origem histórica dos primeiros relatos de usos da eletricidade. Também criou um debate sobre onde são observados fenômenos naturais relacionados à presença de eletricidade.

A história do magnetismo, de forma semelhante à eletricidade, foi abordada desde os materiais naturalmente magnetizados até o uso dessas observações e comportamentos de materiais magnéticos, também sobre as premissas do método científico, na fabricação de tecnologias baseadas nesse conceito. Abriu-se um debate sobre onde encontramos ímãs para fomentar entre os estudantes alguma ligação entre magnetismo e eletricidade.

Os alunos foram incentivados a terem autonomia de pesquisar os conteúdos a serem trabalhados, e coletar eles mesmos os dados para a pesquisa. O professor disponibilizou livros e materiais sobre os temas, para a realização de pesquisas.

Já em relação ao outro momento foi sugerido que eles elaborassem textos de divulgação científica a partir dos dados coletados em revistas, jornais e na internet. Essa atividade foi realizada de forma individual para que fosse observado o nível de conhecimento dos alunos relacionado aos conteúdos propostos. Realizamos também, um estudo de como deveriam ser desenvolvidos os experimentos e informamos que eles teriam que desenvolvê-los previamente em casa.

No momento da aplicação do conhecimento (AC) os estudantes deram início a produção de cartazes, tabelas, gráficos e outros materiais para serem utilizados na Mostra Científica. Sendo uma proposta de trabalho em grupo, o professor, irá avaliar o desempenho de cada aluno de forma individual e em grupo, avaliando se ele se apropriou do conhecimento científico, objetivando a compreensão dos fenômenos sendo analisado o que cada indivíduo realizou e contribuiu nos trabalhos como forma de avaliação.

Na última aula, foi realizada a Mostra Científica com a visita dos alunos das outras turmas. Durante a visita, os estudantes fizeram a apresentação oral dos experimentos feitos em casa e dos cartazes, demonstrando os gráficos e textos feitos pelos alunos. Nessa SD, os estudantes foram avaliados através da observação das atividades propostas de todas as etapas e através da avaliação diagnóstica final. Para isso, a mesma foi composta pela análise da apropriação de conceitos, procedimentos e atitudes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

No momento em que é apresentado o vídeo aos alunos “*Nós, os Fantásticos Seres Vivos: uma breve história sobre Evolução*” é observado algumas falas dos estudantes que chamaram a atenção, conforme o Quadro 2, relacionando a evolução do planeta terra e dos seres humanos. Logo, verificou-se que por intermédio das atividades investigativas diversas são as interações que resultam no aprendizado referente aos conceitos científicos.

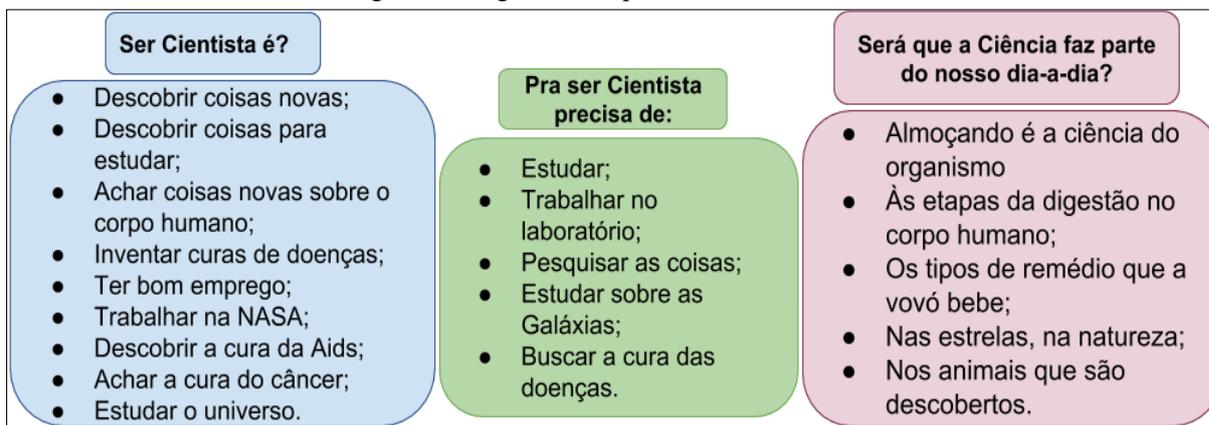
Quadro 2 - Relatos dos alunos durante a aula

A1: “O vídeo tem haver com a nossa existência”.
 A2: “O vídeo fala sobre a evolução do planeta”.
 A3: “A gente também é animal”.

Fonte: Pesquisa realizada, 2022.

Durante as atividades desenvolvidas na SD, observou-se que os discentes do 5º ano do Ensino Fundamental apresentaram interesse e conhecimento pedagógico quanto à compreensão de conceitos relacionados ao cientista, suas atribuições e o entendimento da ciência no cotidiano. Essa análise foi percebida por meio de questionamentos que demonstraram facilidade em relacionar os conhecimentos científicos do Ensino de Ciências com outras áreas do saber na busca de explicações, tais como: astronomia e a descoberta da cura de doenças. A Figura 1, exemplifica esse momento.

Figura 1 - Perguntas e respostas feitas aos alunos



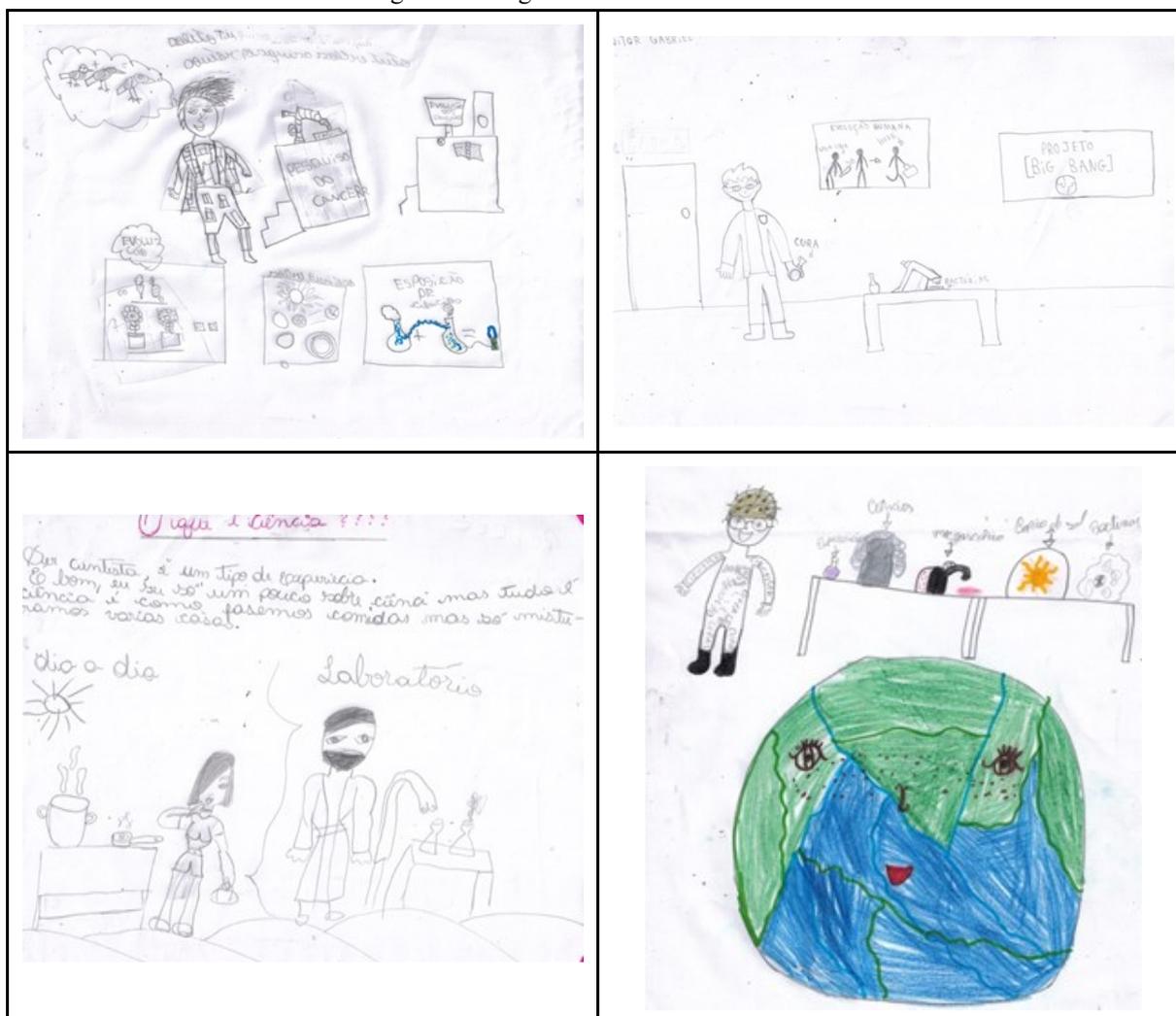
Fonte: Pesquisa realizada, 2022.

Além disso, foi possível observar indicadores que favoreceram a aprendizagem, além de promover a Alfabetização Científica, como o raciocínio lógico, o entendimento dos problemas levantados, a curiosidade e observação, as hipóteses, a explicação, a justificativa e

contextualização com a prática social. Assim, entendemos que esses alunos estão iniciados nesta nova cultura do fazer científico.

A Figura 2, mostra alguns desenhos que ilustram o cientista pela visão e conhecimento dos estudantes a respeito do assunto. Contudo, vale uma breve discussão a respeito das ilustrações, que em sua maioria limitam o cientista a uma pessoa do sexo masculino usando jaleco em um laboratório e um outro desenho de uma pessoa do sexo feminino em uma cozinha no seu dia a dia realizando a ciência.

Figura 2 - Imagens dos desenhos dos alunos

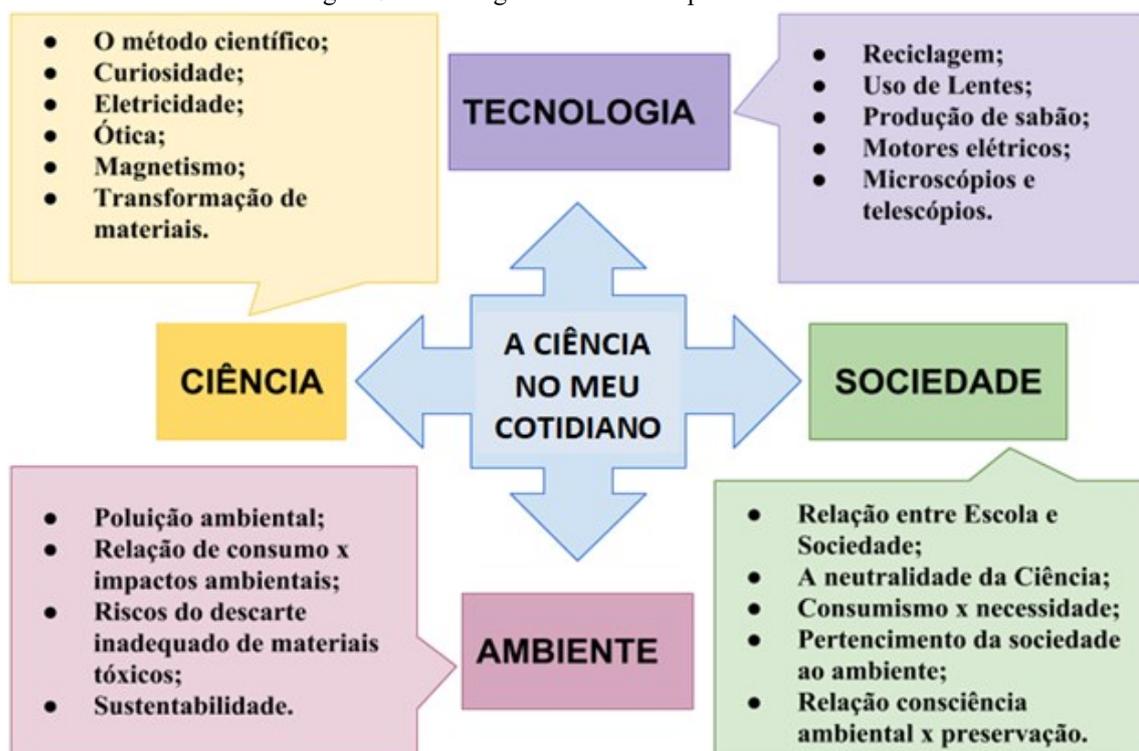


Fonte: Pesquisa realizada, 2022.

Buscou-se também, um foco na abordagem CTS/CTSA quanto às atividades que levam em consideração aspectos socio científicos como estratégia de encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas sociais, culturais, econômicos, ambientais presentes no cotidiano, representados na Figura 3. A desenvoltura dos alunos na

execução da pesquisa da Mostra Científica evidenciaram resultados satisfatórios obtidos pela aplicação da SD proposta por essa pesquisa educacional. Os estudantes apresentaram um bom desempenho, motivação e efetiva participação durante a execução das atividades, demonstrando dedicação e confiança nas apresentações, além de ótimos resultados e conclusões. Dentre os resultados educacionais, destacou-se o engajamento dos discentes nas etapas que promoveram o aprendizado empregando a contextualização e interdisciplinaridade.

Figura 3 - Abordagem CTSA da Sequência Didática



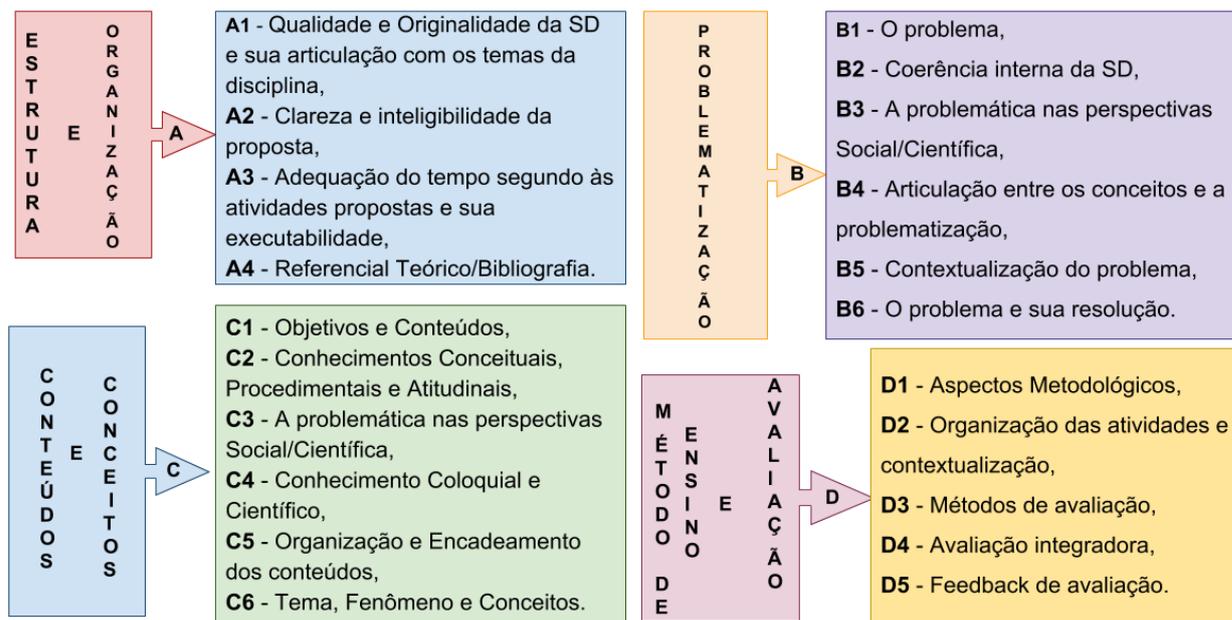
Fonte: Pesquisa realizada, 2022.

4.2. VALIDAÇÃO *A PRIORI* DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência passou por uma validação *a priori*, por pares, em torno de 12 professores que atuam na Educação Básica em diferentes áreas de formação, sendo: biologia, química, história, pedagogia, artes, entre outros. Esses professores estão matriculados em um programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática, em um município da região Sudeste do Brasil.

Nesta etapa da validação foi utilizado como base os instrumentos de validação de Guimarães e Giordan (2011), que está representada na Figura 4.

Figura 4 - Representação do Instrumento de validação a priori da SD



Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de Guimarães e Giordan (2011).

A validação pelos pares, da Sequência Didática “A Ciência no meu cotidiano”, foi realizada no dia 17 de maio de 2018, respondida pelos 12 professores, onde foi utilizado 4 dimensões de análise representados pelas letras A, B, C e D, que formaram em 20 itens em sua totalidade, conforme mostra o quadro 1. Essa validação é realizada com o intuito de garantir que a Sequência Didática tenha sua proposta de ensino de acordo com abordagens de ensino discutidas em sala de aula na disciplina de Debates Conceituais em Ciências 1, onde foi visto que na elaboração da SD deve ser respeitado o currículo da disciplina, a faixa etária bem como as necessidades educacionais e sociais dos discentes. Os participantes tinham que atribuir um valor de suficiência quanto à coerência da SD que variava de 1 a 5.

Quadro 3 - Resultado da validação da SD

Estrutura e organização		1	2	3	4	5
A	A1 - Qualidade e Originalidade da SD e sua articulação com os temas da disciplina				5	7
	A2 - Clareza e inteligibilidade da proposta				6	6
	A3 - Adequação do tempo segundo às atividades propostas e sua executabilidade.			1	6	5
	A4 - Referencial Teórico/Bibliografia					12
Problematização		1	2	3	4	5
B	B1 - O problema				10	2



	B2 - Coerência interna da SD				5	7
	B3 - A problemática nas perspectivas Social/Científica			1	5	6
	B4 - Articulação entre os conceitos e a problematização.				7	5
	B5 - Contextualização do problema				5	7
	B6 - O problema e sua resolução			2	4	6
	Conteúdos e conceitos	1	2	3	4	5
C	C1 - Objetivos e Conteúdos				4	8
	C2 - Conhecimentos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais.				7	5
	C3 - A problemática nas perspectivas Social/Científica				4	8
	C4 - Conhecimento Coloquial e Científico				5	7
	C5 - Organização e Encadeamento dos conteúdos,				3	9
	C6 - Tema, Fenômeno e Conceitos.				3	9
	Método de ensino e avaliação	1	2	3	4	5
D	D1 - Aspectos Metodológicos			1	4	7
	D2 - Organização das atividades e contextualização.			1	3	8
	D3 - Métodos de avaliação					12
	D4 - Avaliação integradora				1	11
	D5 - Feedback de avaliação				1	11

Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de Guimarães e Giordan (2011).

Fazendo algumas considerações sobre a validação da SD (Tabela 1), podemos observar:

- **Campo A: Estrutura e organização:** A partir das avaliações obtidas, considera-se que houve um bom resultado, porque todos os itens deste campo (A1 a A5), houve um equilíbrio das respostas que ficaram entre 4 e 5, com uma ressalva de um avaliador que diz se preocupar com a questão do tempo das aulas e da SD, pois acredita ser um conteúdo difícil de ser construído pelos alunos. Sugeriu um tempo maior para a aplicação da SD.
- **Campo B: Problematização:** Neste campo, também houve um equilíbrio entre os itens, exceto um avaliador que entendeu que a SD não está totalmente com a problemática voltada nas perspectivas Social/Científica, por isso readaptou-a para que percorresse e articular todas as atividades para o posicionamento crítico sobre os assuntos trabalhados nessa etapa acerca do Ensino de Ciências. Os outros, por sua vez, fizeram observações positivas, pois acreditam



ser conteúdos de extrema relevância para os alunos, uma vez que tratam de assuntos do seu dia a dia.

- **Campo C: Conteúdos e Conceitos:** Nesse campo, houve um equilíbrio total e satisfatório nos itens discutidos, resultando no estabelecimento de elos entre as atividades e a problematização geral. Tivemos observações positivas voltadas para a importância de se trabalhar método científico, por ser um assunto complexo para a idade.
- **Campo D: Método de Ensino e Avaliação:** O campo apresentou um nível de equilíbrio adequado, onde apenas dois avaliadores disseram que não está claro na SD os aspectos metodológicos da avaliação, sugerindo uma mudança mais direcionada nesse campo, conforme Guimarães e Giordan (2013), afirmam que as atividades pedagógicas propostas favorecem o estabelecimento de dinâmicas sócio-construtivistas, método que facilita o desenvolvimento intelectual dos educandos, através de atividades que se realizam individual e coletivamente, alcançando em processos argumentativos que refletem o pensamento singular do educando.

De acordo com a validação realizada, acreditamos que a SD estava apta para ser aplicada, e então, demos prosseguimento para a prática da mesma no contexto escolar. Vale ressaltar que consideramos as observações apresentadas, como por exemplo, um avaliador sugeriu que as atividades envolvendo os conteúdos da SD pudessem ser ampliadas para aulas de campo, observações direcionadas e entrevistas.

4.3. 3.2 VALIDAÇÃO A POSTERIORI

A SD foi validada a *posteriori*, após intervenção escolar, realizada em uma Escola Estadual de Ensino Fundamental Virgínio Pereira, em uma turma do 5º ano. A habilidade dos alunos na execução da pesquisa e elaboração de trabalho para a Mostra Científica evidenciaram resultados satisfatórios obtidos pela aplicação da SD proposta por essa pesquisa educacional. Os estudantes apresentaram um bom desempenho, motivação e efetiva participação durante a execução das atividades, demonstrando dedicação e confiança nas apresentações, além de conhecimentos científicos com relação ao seu cotidiano. Dentre os resultados educacionais, destacou-se o comprometimento dos discentes nas etapas que promoveram o aprendizado utilizando a contextualização e interdisciplinaridade como recursos capazes de potencializar o ensino.



5 CONCLUSÕES

A produção da SD “A Ciência no meu cotidiano” no Ensino de Ciências demonstra mecanismos que favorecem o processo de aprendizagem de forma contextualizada e interdisciplinar, abordando conteúdos programáticos voltados para os alunos do Ensino Fundamental, onde eles possam ser mais ativos na construção do seu conhecimento. Sendo assim, objetivando-se que os alunos instigados pela curiosidade a respeito do método científico, pudessem produzir conhecimentos científicos, em situações reais, que oportunizassem a reelaboração do conhecimento em um processo de ressignificação dos mesmos. Com isso, os conteúdos abordados buscaram auxiliar na compreensão de um currículo extenso no Ensino de Ciências, todavia não de forma tradicional, mas voltado a mostrar a história da produção e origem dos conceitos e conhecimentos.

Nessa perspectiva, a SD validada e realizada com a turma propôs justamente demonstrar como o método científico, que auxiliou na construção dos conhecimentos, está presente e intimamente ligada às mais variadas atividades cotidianas, sem muitas vezes ser percebido. Durante a realização da SD, podemos perceber como a abordagem das etapas do método científico pode fomentar o interesse e a aproximação da ciência às crianças e à sociedade.

Fazendo uma análise dos temas estruturados para a SD, que estão de acordo com o Currículo Base da Rede Estadual de Ensino do Espírito Santo para o 5º ano, é possível perceber que os objetivos foram criados numa proposta de articulação com a realidade dos alunos e com o contexto em que vivem.

Entende-se que a importância da Alfabetização Científica reside no fato de que os alunos aprendam desde cedo sobre as variadas formas de vida na natureza, inclusive as próprias vidas, como os experimentos científicos deram origem às tecnologias presentes no cotidiano, o entendimento e o respeito sobre os ambientes e suas inter-relações bióticas e abióticas.

Em suma, a prática pedagógica pôde contribuir para a melhoria do Ensino de Ciências oferecido aos alunos do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais, potencializando a capacidade inata que possuem de serem sujeitos capazes, inteligentes, conscientes, cidadãos em formação, que tem direito ao acesso e aos conhecimentos das produções humanas realizadas até os dias atuais, de entender a Ciência como um processo presente e acessível em suas vidas e que, independente da classe social que estão, eles podem ser inseridos em um processo gradativo de construção do saber científico.



AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do IFES e a Escola Estadual de Ensino Fundamental Virgínio Pereira que permitiu a realização desta pesquisa em seu ambiente.

REFERÊNCIAS

AILKENEAD, Glein. S. **Educação científica para todos**. 1ª. ed. Mangualde - PT: Edições pedagogo. 2009.

ANGOTTI, Jose André Perez; AUTH, Milton Antonio. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 1, p.15- 27, 2001.
<https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100002>

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. (1997). **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF.

BRITO, Vilma de Oliveira; RIBEIRO, Marcel Thiago Damasceno. Nuances dos saberes científicos e pedagógicos de conteúdo expressos por professores de ciências naturais do ensino fundamental. **Revista Prática Docente**, v.7, n. 2, e22046, 2022.
<http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n2.e22046.id1475>

CACHAPUZ, Antônio; GIL-PEREZ, Daniel; PESSOA DE CARVALHO, Anna Maria; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

DELIZOICOV, Demetrio. **Concepção problematizadora para o ensino de ciências na educação formal**: relato e análise de uma prática educacional na Guiné-Bissau. 1982. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982. Disponível em: https://repositorio.usp.br/single.php?id=000711091&locale=en_US. Acesso em: 01 set. 2022.

DELIZOICOV, Demetrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Martha Maria. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ESPIRITO SANTO (Estado). Secretaria da Educação (SEDU). Ensino fundamental: anos iniciais / Secretaria da Educação (Currículo Básico Escola Estadual). Vitória, 2009. 202 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. 29 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

GUIMARÃES, Yara. A. F.; GIORDAN, Marcelo. Elementos para validação de seqüências didáticas. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2013, Águas de Lindóia. **Anais**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/plc/plc0703/impressos/plc0703_aula16_elementos_validacaoSD.pdf. Acesso em: 22 jul 2022.



GUIMARÃES, Yara. A. F.; GIORDAN, Marcelo. Instrumento para construção e validação de seqüências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2011. Águas de Lindóia. **Anais**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2011. Disponível em:

http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R0875-2.pdf. Acesso em: 22 jul 2022.

LORENZETTI, Leonir.; DELIZOICOV, Demetrio. (2001). **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, p 45-61, 2001. <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030104>

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro, CARMO, Mirian. P; SURAT, Rita. C; SUART, Erivando. L da Silva; SOUZA, Fabio L.; SANTOS, João. B.; AKAHOSHI, Luciene Hiromi. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009.

RESSETI, Rolan Roney. **O Ensino de Química através de Temas Geradores Ambientais**, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/70-4.pdf>. Acesso em: 18 jul 2018.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio. **CTS e educação científica: desafios, tendência e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília. 2011.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; Mortimer, Eduardo Fleury. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. Ensaio – pesquisa em educação em ciências, v. 2, n. 2, p.133-162, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfp5jqRL/abstract/?lang=pt> . Acesso em: 15 jul. 2020.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 4ª ed. Porto Alegre: UNIJUI, 2010.

ZABALA, Antônio. **A prática educativa: como ensinar**. 1ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.