

Sequência Didática Interdisciplinar sobre os Minerais Essenciais e suas implicações no funcionamento do Corpo Humano

Interdisciplinary didactic sequence on essential minerals and their
implications for the functioning of the human body

Secuencia didáctica interdisciplinaria sobre minerales esenciales y
sus implicaciones en el funcionamiento del cuerpo humano

Marcio Roberto Hobold⁰¹, Patrícia Rosinke⁰² e Carmen Wobeto⁰³

Resumo

O presente artigo tem como objetivo divulgar a análise do desenvolvimento de uma Sequência Didática que foi realizada em uma escola Estadual de Educação Básica no município de Sorriso-MT. O desenvolvimento da atividade seguiu a metodologia de pesquisa-ação, com participação direta do pesquisador no campo de pesquisa e ocorreu a coleta de dados para a pesquisa qualitativa. A Sequência Didática (SD) foi desenvolvida em uma turma do 2º ano de Ensino Médio, no segundo bimestre de 2022, na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). A Alfabetização Científica (AC) a partir da temática da alimentação saudável proporcionou reflexão e debate acerca do tema e contribuiu para a conscientização da importância dos hábitos alimentares para uma vida mais saudável. A partir de indicadores de (AC) proposto por diversos autores, verificou-se que houve aprimoramento da linguagem dos estudos, uma vez que mudaram o uso de termos do senso comum por termos científicos, evidenciando a construção de alguns conceitos.

Palavras-chave: Sequência didática. Minerais essenciais. Interdisciplinaridade. Alfabetização Científica.

Abstract

This article aims to disseminate the analysis of the development of a Didactic Sequence, which was carried out in a State School of Basic Education in the municipality of Sorriso-MT. The development of the activity followed the action research methodology, with direct participation of the researcher in the research field and data collection for qualitative research occurred. The Didactic Sequence was developed in a 2nd year high school class, in the second two months of 2022, in the Youth and Adult Education (EJA) modality. Scientific Literacy based on the theme of healthy eating provided a reflection and debate on the theme and contributed to raising awareness of the importance of eating habits for a healthier life. From the indicators of Scientific Literacy proposed by several authors, it was verified that there was an improvement in the language of the studies, since they changed the use of common sense terms for scientific terms, evidencing the construction of some concepts.

Keywords: Following teaching. Essential minerals. Interdisciplinarity. Scientific Literacy.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo difundir el análisis del desarrollo de una Secuencia Didáctica, que se llevó a cabo en una Escuela Estatal de Educación Básica en el municipio de Sorriso-MT. El desarrollo de la actividad siguió la metodología de investigación-acción, con participación directa del investigador en el campo de la investigación y ocurrió la recolección de datos para la investigación cualitativa. La Secuencia Didáctica se desarrolló en una clase de 2º de Bachillerato, en el segundo bimestre de 2022, en la modalidad de Educación de Jóvenes y adultos (EJA). La Alfabetización Científica basada en el tema de la alimentación saludable proporcionó una reflexión y debate sobre el tema y contribuyó a la concienciación sobre la importancia de los hábitos alimentarios para una vida más saludable. A partir de los indicadores de Alfabetización Científica propuestos por varios autores, se verificó que hubo una mejora en el lenguaje de los estudios,

1 Mestrando em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática. Professor da Educação Básica na rede Municipal de Ensino de Sorriso/MT e na rede Estadual de Educação (SEDUC/MT). Discente do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática (PPGECM/UFMT). E-mail: marciohobold2013@gmail.com

2 Doutora em Educação nas Ciências e Matemática (REAMEC/UFMT). Professora da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente do Programa de Pós-Graduação Em Ensino da Natureza e Matemática (PPGECM/UFMT). E-mail: patrirosinke@yahoo.com.br

3 Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFV). Professora da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente do Programa de Pós-Graduação Em Ensino da Natureza e Matemática (PPGECM/UFMT). E-mail: carmen.wobeto@ufmt.br

ya que cambiaron el uso de términos de sentido común por términos científicos, evidenciando la construcción de algunos conceptos.

Palabras Clave: Secuencia didáctica. Minerales esenciales. Interdisciplinariedad. Alfabetización científica.

1. INTRODUÇÃO

Os problemas causados por déficits alimentares e carências nutricionais e suas relações com a saúde das pessoas é um assunto recorrente e atual. A alimentação saudável e a Química dos alimentos, são propostas curriculares da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que visam promover o conhecimento sobre a importância dos alimentos e suas propriedades funcionais. (Brasil, 2018) Essa abordagem interdisciplinar busca inteirar o conhecimento científico dos alunos, aproximando sociedade e Ciência, como evidenciado no relatório da BNCC, que enfatiza a necessidade de uma prática de ensino que integre diferentes disciplinas.

Ao integrar conhecimentos dos componentes curriculares das Ciências da Natureza com temáticas relevantes e que apresentam impacto direto na qualidade de vida das pessoas, como os aspectos correlacionados a nutrição, os alunos podem apresentar um maior engajamento e participação nas atividades propostas, tornando a aprendizagem mais significativa.

A contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que elas sejam compreendidas como empreendimento humanos e sociais. Na BNCC, portanto, propõe-se também discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. (Brasil, 2018, p. 549)

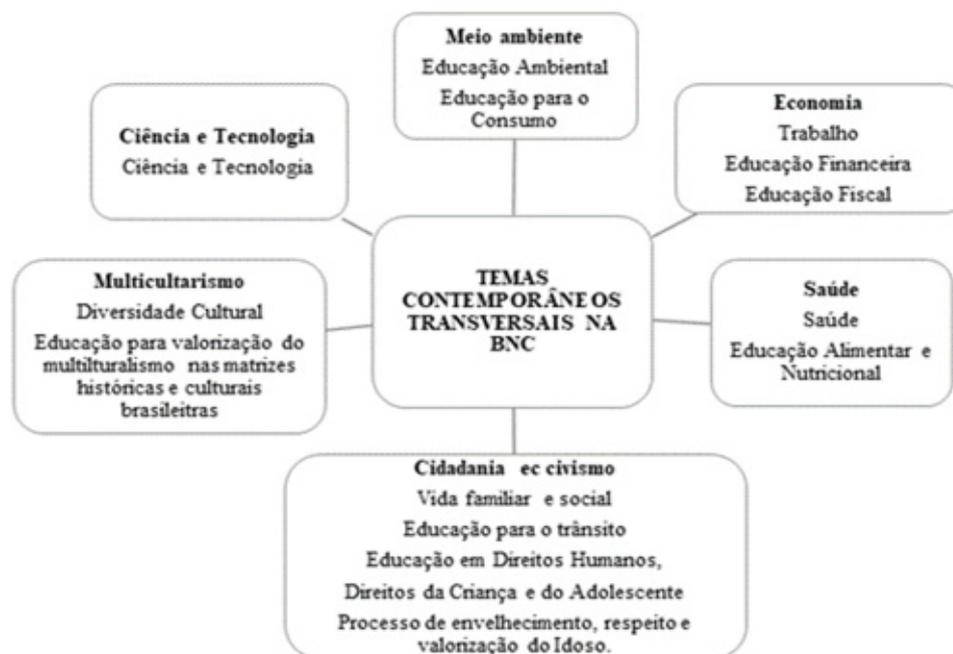
A temática interdisciplinar da alimentação saudável e suas correlações com os minerais essenciais estão em consonância com a proposta curricular, para promover a consciência acerca da saúde. O presente estudo apresenta os resultados do desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) construída no mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, mestrado profissional da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), na linha de pesquisa de Processo de Ensino e Aprendizagem em Educação Científica e, possui a finalidade de contribuir com o desenvolvimento de atividades de Química sobre a temática dos minerais essenciais.

A alimentação saudável é uma temática que permeia nossas vidas, então por que não utilizar para contextualizar as nossas aulas, de modo interdisciplinar e tornar os conceitos mais significativos, uma vez que partem de uma realidade de mundo, na qual o aluno já apresenta um conhecimento prévio e consegue estabelecer analogias para facilitar seu processo de aprendizagem. A aproximação dos conteúdos e conceitos científicos com os conhecimentos de mundo e vivência dos alunos faz parte das orientações para promover a AC, promovendo a “sensibilização” por meio do conhecimento científico.

O desenvolvimento da SD teve a intenção de trabalhar os objetivos curriculares dentro de uma temática transversal, para fortalecer as interconexões entre as disciplinas e promover maior autonomia.

A Figura 1 ilustra os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) que foram incluídos pelo Ministério da Educação e estão divididos em 6 macro áreas, subdivididas em temas.

Figura 1- Temas contemporâneos transversais



Fonte: Adaptado de BRASIL, 2019.

De acordo com a proposta curricular, cada rede de ensino pode abordá-los com autonomia e responsabilidade. Saúde é um dos temas contemporâneos transversais e se encontra subdividido em saúde, educação alimentar e nutricional. Conforme a BNCC:

(...) cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. (Brasil, 2018, p. 19)

Os aspectos relacionados aos processos de nutrição do organismo, destacando a função dos minerais essenciais, sustentam as propostas de temas a serem implementados na escola. Os TCTs atendem às situações da realidade atual e, ao mesmo tempo, não se limitam a nenhum componente específico do currículo. De acordo com a proposta pedagógica e a autonomia da escola, eles podem ser abordados por qualquer disciplina e/ou ser desenvolvidos por meio de práticas ou projetos interdisciplinares.

A formação integral e plena do ser humano é um dos objetivos da Educação Básica. A AC pode fazer com que um cidadão tenha mais facilidade em resolver problemas do cotidiano, além de contribuir para ampliar suas visões de mundo. Essa abordagem visa romper com o modelo tradicional de priorizar a construção do conhecimento de forma fragmenta-

da, revelando semelhanças e apoiando a análise crítica de diferentes abordagens sobre o mesmo tema (Cipriano, 2017).

Ao aplicar esta sequência buscou-se desenvolver a AC e sensibilizar os alunos para a responsabilidade em relação à alimentação e proporcionar conhecimento sobre nutrientes e micronutrientes, com destaque para os minerais essenciais, por meio da literatura científica da Química dos alimentos. A intenção do ensino é fornecer conhecimento de forma abrangente, buscando uma aprendizagem integral e não fragmentada, com ênfase em uma prática interdisciplinar, onde os diferentes componentes curriculares se complementam dentro de um contexto.

2. O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA/REFERENCIAL TEÓRICO

O olhar pedagógico interdisciplinar da área de Ciências da Natureza está de acordo com as novas propostas para o Ensino Médio, conforme a BNCC, que entrou em vigor com a Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017 (Brasil, 2017a). O projeto de reestruturação da matriz curricular busca promover um alinhamento de bases curriculares nas escolas brasileiras, servindo de alicerce para a implantação de políticas públicas que promovam um ensino de qualidade a nível nacional.

A Constituição Federal de 1988 já havia estabelecido o currículo mínimo ofertado nas escolas a fim de “assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (Brasil, 1988, art. 210). A disciplina de Química passou por diversas mudanças em relação ao seu foco de ensino desde sua implantação nas escolas brasileiras. As mudanças propostas na reorganização do currículo vão nesse sentido. A proposta transversal com a temática da Química dos alimentos atende tais mudanças propostas no ensino e podem desenvolver a AC dos alunos.

A resolução de problemas do cotidiano do aluno, necessita apenas das informações básicas do conhecimento científico para se estabelecer relações entre um problema a ser investigado, construindo esquemas mentais para compreendê-lo a partir dos pressupostos das Ciências (Sasseron; Carvalho, 2008). A interpretação de problemas sobre uma temática transversal das Ciências da Natureza são um dos indicadores de AC no processo de construção do conhecimento na educação escolar.

Em 2009, diversas doenças correlacionadas aos hábitos de vida, como diabetes, cardiovasculares, respiratórias e crônicas não transmissíveis representaram 80,7% das mortes no Brasil (Brasil, 2017b). A alimentação saudável equilibrada com minerais adequados de maneira balanceada pode contribuir para fortalecer o organismo e aumentar a resistência. O norte americano Jeffrey Bland desenvolve pesquisas por meio de estudos do genoma de cada pessoa e estilo de vida, buscando alternativas na prevenção de doenças com base no consumo de alimentos funcionais (Bland, 2018).

O conhecimento sobre os aspectos nutricionais e a composição dos alimentos é essencial para as mudanças e cuidados com os hábitos alimentares. “Os nutrientes que o or-

ganismo não consegue produzir em quantidades suficientes para atender as necessidades metabólicas do corpo são denominados essenciais. Esses devem ser obtidos por meio da alimentação” (Cipriani; Silva, 2022).

O ensino de Química precisa vir acompanhado de significados que o aluno já traz como conhecimento de mundo, a Ciência deve proporcionar ao homem uma melhor interação com o mundo (Chassot, 1995). Nas aulas de Química o professor, como mediador do processo ensino e aprendizagem, procura estabelecer as conexões entre a Química e as diversas áreas da sociedade, como saúde e economia (Santos; Mortimer, 2009). O desenvolvimento de conteúdos sobre uma temática, como a alimentação saudável, torna o processo de ensino interdisciplinar e exige que o aluno compreenda e reflita alguns conceitos que já possui.

A busca em mensurar o nível de AC ou Letramento Científico (LC) foi abordado por vários autores, como Sasserom e Carvalho (2011). Outro autor apresentou estudos relevantes para a avaliação sobre a AC desenvolvida em ambiente escolar de maneira interdisciplinar, por meio do debate entre os pares (Fourez, 1997), e visa a formação plena do cidadão sobre o mundo a sua volta. De acordo com Fourez:

Eu consideraria, portanto, alguém como alfabetizado científica e tecnologicamente quando seus conhecimentos lhe proporcionam uma certa autonomia (possibilidade de negociar suas decisões frente às pressões naturais ou sociais), uma certa capacidade de comunicação (encontrar formas de “dizer”), e um certo domínio e responsabilidade, diante de situações concretas (Fourez, 1997, p. 62).

Com base nas ideias de Fourez (1997) o “cidadão alfabetizado cientificamente” não aceitaria mais todo o conhecimento ou informação que lhe fosse repassada de maneira passiva, sem questionar, pelo contrário, na visão dele, um cidadão alfabetizado possui autonomia em suas decisões, sem ser facilmente influenciado por outros interesses contrários aos princípios éticos da Ciência. Chassot (2003, p. 91), defende que “a Ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”.

A visão global em torno de uma temática, como a dos minerais essenciais e a alimentação saudável, exige uma abordagem interdisciplinar, partindo do conhecimento do senso comum para o científico, necessário para avançar no entendimento e compreensão da temática e aprofundar mais os conhecimentos.

A alimentação saudável é essencial para o desenvolvimento do ser humano, pois fornecer os nutrientes básicos que precisamos: carboidratos, proteínas, lipídeos, vitaminas e sais minerais. Além desses nutrientes básicos, a preocupação com a alimentação saudável e a qualidade de vida que tem aumentado muito. A relação entre a alimentação e saúde é tema de estudo dentro da medicina nutricional. A deficiência em micronutrientes pode alterar algumas funções no organismo, como por exemplo, o transporte de nutrientes, células de defesa, hormônios e produtos de excreção das células ficam prejudicadas, (Amabis; Martho, 2001).

Os estudos sobre AC destacam alguns alimentos com propriedades específicas, chamados alimentos funcionais. São considerados como funcionais aqueles que apresentam compostos bioativos capazes de prevenir ou reduzir risco de algumas doenças. (Baptista *et al.*, 2013; Costa; Rosa, 2016).

Os alimentos funcionais começaram a ser temas de pesquisas e produção no Japão, esse tipo de alimento é analisado em estudo e apoiado entre governo, universidades e fabricantes de alimentos. Os hábitos alimentares e as propriedades nutritivas dos alimentos e suas propriedades funcionais começaram a se expandir em vários continentes (Baptista *et al.*, 2013; Costa; Rosa, 2016). No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2009) considera um alimento funcional aquele que apresenta duas propriedades: uma funcional e outra para a saúde.

Os componentes funcionais são classificados de duas formas, uma em relação a fonte: natural, animal ou vegetal e outra em relação aos benefícios que oferecem, atuando em 6 áreas do organismo (Souza *et al.*, 2003). Os hábitos alimentares da vida moderna com a expansão do consumo dos alimentos processados e industrializados, se correlacionam com o grande aumento da obesidade, entre outras doenças.

3. O ENSINO DE QUÍMICA

O ensino de Química é abordado de forma interdisciplinar na modalidade EJA, na qual, os conteúdos são apresentados por área de aprendizagem, dentro da área de Ciências da Natureza, integrando as demais disciplinas da área para facilitar a compreensão e entendimento dos alunos por meio da contextualização e dos problemas atuais, buscando integrar o conhecimento científico com os problemas do cotidiano.

Nesse aspecto, integrar o ensino a partir da temática dos minerais essenciais e suas correlações é de fundamental importância para promover a aprendizagem, e despertar a consciência sobre os seus próprios atos. A metodologia utilizada a partir de temática no ensino de Química é bastante difundida (Braibante; Pazinato, 2014), pois facilita a compreensão do conteúdo científico de Química com o social do estudante (Braibante; Braibante, 2019).

Utilizando a temática da alimentação saudável e dos nutrientes, os alunos participantes da pesquisa, desenvolveram atividades de pesquisa e investigação sobre os minerais essenciais e suas diversas correlações entre a saúde e os alimentos, numa temática transversal para contemplar várias habilidades exigidas no currículo de Ciências da Natureza a partir desse tema.

A SD é uma ferramenta metodológica que busca contemplar uma lacuna que há entre os livros didáticos e demais materiais existentes, consiste em diversas atividades, realizada em etapas que entendemos como uma série de perguntas, atitudes, procedimentos e ações que os alunos realizarão sob a mediação do professor (Kobashigawa *et al.*, 2008).

4. METODOLOGIA

A pesquisa sobre a AC nas aulas do componente curricular de química, surgiu no período das aulas de Ensino de Química do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática –PPGECM, UFMT, Campus de Sinop/MT. O desenvolvimento dessa SD foi realizado pelo pesquisador/professor titular da turma, por meio da metodologia de pesquisa-ação, no ensino médio de uma escola da rede Estadual de Sorriso-MT, sendo desenvolvido após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/CUS. Projeto aprovado em: 24/04/2022 no CEP/CUS sob nº 56314122.6.0000.8097

As ideias propostas partiram de um tema sobre um problema de aprendizagem de uma turma específica, podendo ser adaptada e se aplica a qualquer turma, desde que consideradas e respeitadas as individualidade e potencialidade de cada aluno, de acordo com seu ritmo de desenvolvimento. Nesse processo, o professor é o mediador do ensino e aprendizagem.

A turma na qual esta SD foi desenvolvida apresenta características peculiares, e por ser na modalidade EJA é bastante heterogênea com relação a faixa etária dos alunos, sendo eles de 18 até 58 anos. A EJA possibilita que, aqueles alunos que não tiveram a educação escolar completa no período ideal, possam retornar aos estudos e concluí-los, conciliando com suas atividades profissionais.

“A pesquisa de caráter qualitativo busca interpretar significados, valores e atitudes perante a realidade” (Minayo, 2001). Dessa forma, para reduzir as possibilidades de subjetivação da análise qualitativa, optou-se pelo método de triangulação das respostas, utilizando os questionários, as gravações e as atividades desenvolvidas.

Os dados foram coletados por meio de um questionário prévio, gravação das falas dos alunos durante os debates e questionamentos, análise do conteúdo e questionário pós. O questionário prévio foi aplicado no início da pesquisa de maneira diagnóstica, para posteriormente ser analisado e comparado com o questionário aplicado após o desenvolvimento da SD. Na pesquisa qualitativa, os dados são coletados a partir das observações de estudos realizados com os alunos, no qual o professor pesquisador estabelece uma interação direta para compreender os fenômenos estudados para interpretá-lo (Minayo, 2009).

A coleta de dados com a aplicação de questionários possibilitou economia de tempo para o desenvolvimento desta pesquisa, além de respostas rápidas e precisas, mantendo o anonimato dos participantes (Lakatos; Marconi, 1996). Apresentamos a seguir, no Quadro 1, as atividades desenvolvidas.

Quadro 1 – Atividades desenvolvidas

Atividades	Proposta de atividades	Objetivos	Como desenvolver?
1	Avaliação diagnóstica “conhecimento prévios”	Identificar os conhecimentos prévios sobre a temática	Aplicação de questionário prévio.
2	Aula expositiva e dialogada sobre os minerais essenciais e suas principais funções para o organismo humano; Cálculo de concentração dos minerais usando a regra de três.	Identificar o conhecimento dos alunos sobre o tema; Aprofundar o assunto por meio de debates;	Apresentar slides sobre todos os minerais essenciais, destacando: suas funções ao organismo; malefícios e benefícios; concentrações indicadas; em quais alimentos encontrá-los; Leitura de artigos científicos sobre a temática.
3	Pesquisa referente aos temas da aula anterior; Investigação científica -estudo sobre a correlação entre os minerais essenciais com algumas doenças comuns.	Perceber como os minerais essenciais estão associados uma série de benefícios ao corpo humano. Reconhecer as suas principais funções enzimáticas e/ou outras atividades ao corpo humano.	Os alunos fizeram uma pesquisa, utilizando livros e/ou internet, para isto utilizaram o laboratório de informática buscando responder as questões propostas referente à temática.
4	Apresentação de seminários	Aprofundar o conhecimento sobre as funções de cada um dos minerais essenciais.	Os alunos organizam-se em grupos, onde cada grupo ficou responsável em escolher apenas dois minerais essenciais e aprofundar bastante a pesquisa; Após a coleta e discussão dos dados, irão apresentar à turma em seminário.
5	Aprofundamento teórico e atividades práticas sobre a Oxidação;	Identificar os processos de oxidação de algumas frutas; Perceber a transferência de elétrons na ação do oxigênio.	Observação da oxidação de uma maçã: Corte uma maçã ao meio e deixe uma das metades exposta ao ar livre. Deixe a outra metade em uma embalagem hermética . Os alunos, por meio da investigação científica, poderão perceber as diferenças entre oxidantes e antioxidantes;

Fonte: Dados da pesquisa.

O trabalho interdisciplinar a partir de uma temática, como os minerais essenciais, possibilita a integração dos diferentes componentes curriculares presentes no currículo escolar, visando contemplar e aprofundar o conhecimento. À medida que o conhecimento é aprofundado, torna-se evidente o quão complexos os temas se apresentam, explicando a necessidade de especialistas em diversas áreas do conhecimento.

É inevitável que haja uma fragmentação do conteúdo à medida que se aprofunda em um tema específico. Os seminários propostos na atividade quatro buscam interação com os demais professores do componente de Ciências da Natureza e, se possível, de outras áreas

também, trabalhando a conexão entre os componentes curriculares para ampliar os contextos nas discussões e apresentações.

Além da apresentação oral, o seminário incluía a entrega de uma resenha ou resumo sobre a pesquisa realizada. Foi acordado que o trabalho seria entregue seguindo as normas da ABNT. Os alunos foram orientados a buscar auxílio dos professores do componente de Língua Portuguesa para desenvolver a escrita científica e promover a prática interdisciplinar proposta na SD, “necessidade básica para conhecer e modificar o mundo é possível de concretizar-se no ensino por meio da eliminação das barreiras entre as disciplinas e entre as pessoas” (Fazenda, 1993, p. 57).

Os alunos foram orientados a desenvolverem os cálculos de concentrações dos minerais essenciais presentes nos alimentos pesquisados, instruídos a explicar por meio de uma regra de três. Os cálculos envolviam proporção direta e porcentagem da concentração dos minerais apontados em relação a massa total do alimento. O método de cálculo escolhido foi a regra de três e se deu pela importância e simplicidade desse método de cálculo de proporção direta, muito utilizado no cotidiano, em se tratando de uma turma de adultos, na modalidade EJA. O professor de Matemática também contribuiu auxiliando os alunos nos cálculos de proporções diretas utilizando a regra de três.

5. ANÁLISE E RESULTADOS

Ao iniciar as atividades desta SD, realizou-se uma avaliação diagnóstica por meio de um questionário prévio que apresentou seis questões, cujo objetivo era mensurar os conhecimentos dos alunos sobre alguns conceitos essenciais para a temática e para a AC

O Quadro 2, a seguir apresenta os critérios de Fourez, (1997) sobre AC que classifica a Alfabetização Científica e Técnica (ACT) em três níveis: autonomia, comunicação e domínio/responsabilidade.

Quadro 2 - Níveis de Alfabetização Científica propostas por Fourez

Níveis de AC	
Autonomia	O aluno sabe para ele e isto faz com que ele tenha ideais próprias.
Comunicação	O aluno conhece
Domínio/responsabilidade	O aluno aplica em sua vida e se importa com a coletividade, ou seja, tem consciência cidadã, é um cidadão atuante em seu meio social.

Fonte: Fourez (1997).

A pesquisa, foi realizada seguindo os pressupostos de avaliação apresentados no Quadro 2. As atividades abordadas e desenvolvidas pelos alunos possibilitaram criar algumas categorias dentro da turma e analisá-las com mais precisão, conforme os critérios científicos e com técnicas do autor.

A turma, por ser da modalidade EJA, composta por jovens e adultos, já possuem bastante conhecimento de mundo, mas precisam ser contestados diante dos conhecimentos científicos para criar-se um parâmetro de análise que permita avaliar o desenvolvimento

cognitivo embasado pela Ciência, criando elo entre os conhecimentos de mundo e o científico.

As categorias foram formadas de acordo com os resultados coletados a partir da observação das atividades desenvolvidas em sala de aula conforme o roteiro da SD e por questionários: prévio e pós o desenvolvimento da pesquisa. Os dados observados estão no Quadro 3.

Quadro 3 - Questionário Diagnóstico

Questões	Respostas encontradas	Total de alunos
1) Onde você observa a Ciência na sua vida? Cite exemplos e explique.	Cotidiano	6
	Todas as áreas	4
	Alimentos	1
	Mudanças de estado físico	1
	Combustíveis	4
	Produtos industriais	4
	Doenças e tratamentos	5
	Vacinas	5
	Seres vivos	5
	Tecnologias	5
	Em domicílio	5
2) Na sua opinião a Escola ajuda a compreender a vida e a Ciência?	Sim	19
	Não	1
3) Exemplifique de que maneiras os estudos na Escola mudaram a sua forma de ver o mundo a sua volta?	Coisas novas	7
	Importância da Ciência	4
	Preservação do meio ambiente	3
	Maneiras de ver o mundo	2
	Diferenças de pensamento	1
	Não exemplificaram	3
4) Quais as principais diferenças entre os alimentos considerados naturais e artificiais?	Não sabem	8
	Associaram aos alimentos orgânicos	8
	Artificial faz mal	4
5) Quais você consome mais regularmente?	A maioria relatou mesclar entre os naturais e artificiais no consumo regular	12
	Não especificaram	8

6) Explique a diferença entre alimentos <i>in natura</i> , processados e ultra processados? Na sua opinião há a mesma manutenção de seus nutrientes?	Não conhecem os termos	10
	Conhecem parcialmente	6
	Sabem diferenciar	4
7) Algumas funções do corpo humano dependem de uma série de reações químicas, algumas precisam de minerais específicos para ocorrerem. A Ciência trata esses minerais como essenciais devido termos que os adquirir por meio da alimentação e não os produzir naturalmente. Cite alguns minerais essenciais e suas principais funções:	A grande maioria relatou desconhecer os minerais essenciais;	15
	Os minerais Ferro, cálcio e magnésio foram apontados	5

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir da análise qualitativa, percebeu-se que a maioria da turma se encontra em um nível de AC, sem total autonomia. Vários alunos demonstraram o desconhecimento e confusão em relação ao significado real de um conceito científico em suas vidas, como evidenciado pela sua dificuldade em diferenciar alimentos *in natura* dos alimentos processados. A declaração de um dos alunos revelou claramente essa situação:

“Ah professor então eu entendi o que é oxidação das coisas e porque devemos cuidar para preservá-las ao armazenar, então é o mesmo que acontece com os nutrientes dos minerais quando os alimentos são processados”. Esse aluno compreendeu a importância em evitar ou retardar o processo de oxidação dos alimentos, dando preferência aos produtos *in natura*, quando possível.

Por meio da análise qualitativa das respostas, seguindo o critério de Fourez, (1997) em relação à AC, observou-se que a autonomia dos alunos em formular seus conceitos foi pouco evidente. As respostas apresentaram pouco embasamento científico e, por vezes, exprimem falta de coerência, mostrando que a maioria da turma não atendeu a esse indicador de AC. Diante disso, destacou-se a necessidade de aprofundar o desenvolvimento desse indicador. A falta de argumentos nas respostas evidencia a necessidade de enriquecer e contextualizar a temática por meio da interdisciplinaridade.

As respostas apresentadas pelos alunos sobre os minerais essenciais mostraram que aproximadamente 75% dos alunos desconhecem totalmente o assunto e não estabelecem relações entre os micronutrientes com suas funções para o organismo, também não reconhecem a relevância de se observar o valor nutricional dos nutrientes. Nos debates, os alunos demonstraram facilidade e conhecimento ao falar sobre os grupos alimentares (carboidratos, proteínas, lipídeos), que são macronutrientes. Apresentaram conhecimento sobre como estão divididos os grupos alimentares e reconhecem em quais alimentos se encontram. Essas afirmações se justificam pela visibilidade e destaque que os macronutrientes tem no componente curricular de Ciências da Natureza ao longo da Educação Básica e são bastante divulgados nos rótulos nutricionais dos alimentos.

Apesar de ressaltar a importância da Ciência em nossas vidas, cabe mencionar que, embora a maioria afirme reconhecer sua importância, quando solicitados a discorrer sobre o assunto, não demonstraram pleno domínio para expressar suas ideias. Essa verificação também reafirma o conceito de AC em um nível de autonomia incompleto, apontando a necessidade de aprofundar o tema.

A realização de um trabalho interdisciplinar, tendo como base uma temática dos minerais essenciais como foco de pesquisa investigado pelos alunos proporciona a integração dos diversos componentes curriculares presentes no currículo escolar, buscando contemplar e aprofundar o conhecimento científico por meio da investigação. O ensino por investigação, de certa forma, auxilia no processo de desenvolvimento da AC (Gonçalves 2022).

No decorrer do desenvolvimento das atividades da SD, esses conceitos foram revisados e debatidos em sala de aula, investigados nas pesquisas e apresentados nos seminários. A grande maioria afirmou conhecer esses assuntos, mas por outros nomes comuns, ou se recordaram durante a contextualização desenvolvida. Alguns ficaram perplexos por desconhecem totalmente as diferenças entre os alimentos naturais e artificiais ou entre os *in natura* e os processados, assim como seus benefícios e malefícios para o funcionamento do metabolismo do corpo humano no geral. Ao compreenderem a relevância do assunto, muitos questionamentos foram apontados com base em suas vivências e experiências e desta forma os alunos começaram a estabelecer correlações entre os seus conhecimentos de senso comum e os conceitos científicos apresentados em sala de aula.

O trabalho de pesquisa sobre os minerais essenciais foi bastante produtivo, cada dupla pesquisou e aprofundou conceito em dois minerais. As duplas trouxeram vários conceitos relevantes para o debate em sala de aula, como por exemplo: o teor de porcentagem desses minerais pesquisados, os quais são encontrados nos alimentos principais da cesta básica do Brasil, seu valor comercial, seus benefícios e malefícios de acordo com a função de cada mineral. Ao longo dos debates, todos os minerais essenciais foram contemplados e se pôde falar e contextualizar sobre todos eles por meio dos seminários.

Alguns minerais são comumente conhecidos por eles, como o Ferro (Fe) e o Cálcio (Ca), bastou apenas uma revisão básica para lembrarem-se de suas funções, porém, outros eram totalmente desconhecidos, como o Selênio (Se) e o Magnésio (Mg), por exemplo, que ao conhecerem um pouco de suas funções para o organismo mostraram bastante interesse em aprofundar a pesquisa sobre eles e seus benefícios, bem como demonstraram preocupação em pesquisar seus percentuais em diferentes alimentos. O professor, como mediador do processo de ensino e aprendizagem, procura estabelecer as conexões entre os conceitos para provocar as mudanças conceituais esperadas (Santos; Mortimer, 2009).

Outro ponto que mereceu destaque, foi a respeito da oxidação dos nutrientes e sobre como conservá-los para não perderem ou conservarem em maiores quantidades seus nutrientes. Os alunos compreenderam e estabeleceram critérios sobre o porquê se deve conservar em local fora da luz e/ou resfriá-los. A redução da ação do oxigênio, retardando a oxidação dos alimentos também foi apontada pelos alunos. Ao compreender o processo

de oxidação, também foi verificado a importância de se consumir os alimentos *in natura*, os mais frescos possíveis, principalmente as frutas e legumes, ricos em vitaminas e sais minerais.

Os alunos, por meio de pesquisas e investigação, conseguiram identificar a função dos conservantes e outros aditivos adicionados durante as etapas de processamento dos alimentos até tornarem-se ultraprocessados. A grande maioria percebeu a necessidade de retardar o processo de decomposição dos alimentos para permanecerem por um período prolongado, desde sua fabricação até a chegada ao consumidor final.

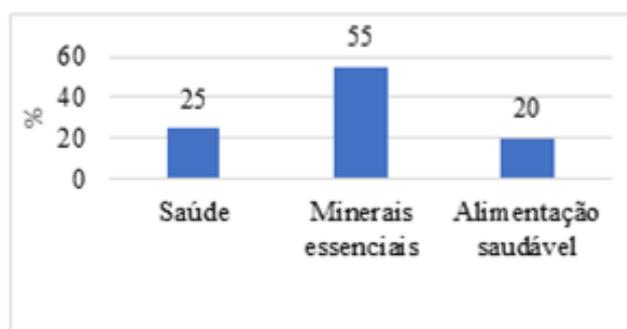
Analisando as respostas e as atividades desenvolvidas, percebeu-se que boa parte dos alunos compreenderam que os alimentos ultraprocessados devem ter seu consumo reduzido, devido conterem bastante sódio, açúcares, conservantes e gorduras trans na grande maioria de alimentos ultraprocessados revendidos e por diversas vezes produzidos também no Brasil. Outros aspectos bastante mencionados são referentes as perdas nutricionais dos ultraprocessados, o que os classifica como alimentos ricos em calorias e pobre em nutrientes. Por isso muitas vezes são chamadas de calorias vazias (respostas dadas em consenso pela turma).

O grau de avanço nessas categorias após a explanação do conteúdo foi significativo e mostrou o quanto podem evoluir, quando apresentam algum grau de domínio sobre os conceitos científicos inerentes à temática desenvolvida. Alguns conceitos vistos como desconhecidos no questionário de diagnóstico prévio, na realidade, se mostraram apenas abstratos e longe da realidade e do conhecimento de mundo dos estudantes. A maioria dos alunos não recordaram das nomenclaturas, mesmo conhecendo alguns processos e funções na prática.

5.1 Resultados e discussões pós-questionário

A aproximação entre o conhecimento científico, abstrato e sistematizado na literatura, quando associado com o conhecimento prático de mundo, mostrou resultados bem satisfatórios em relação ao aprendizado e desenvolvimento dos alunos. Para reduzir as possibilidades de subjetivação da análise qualitativa, apresenta-se um resumo geral após a análise dos alunos por meio da pesquisa qualitativa, como mostra a figura 2.

Figura 2 - Assunto principal compreendido das atividades



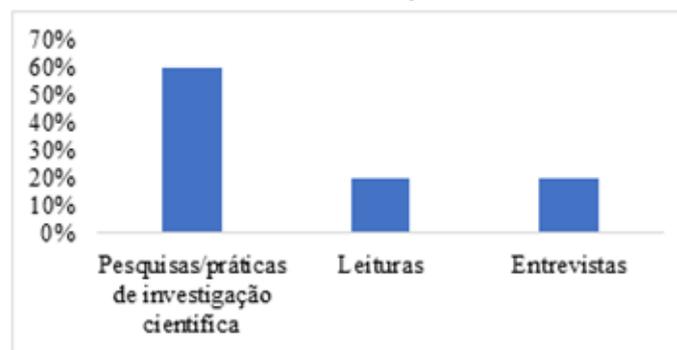
Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados apontaram que aproximadamente 55% da turma destacou compreender os minerais essenciais como sendo a temática principal nos debates e atividades desenvolvidas nas aulas.

A associação entre as funções de alguns minerais com seu uso no dia a dia, principalmente os comercializados, como os suplementos, também foi outro tema bastante citado pelos alunos, pelo fato, da tendência atual e das propagandas chamarem atenção para esses produtos, porém ficou evidente por meio das análises nas atividades com os alunos, que não é reforçado pelas mídias de uma maneira geral, o fato de não ser enfatizado que podemos adquiri-los por meio da alimentação adequada. Esse ponto chamou atenção na discussão por correlacionar as políticas públicas de saúde e educação, destacando a importância da AC.

Os resultados indicados pelos alunos, conforme figura 3, demonstram que aproximadamente 60% dos alunos consideraram mais relevante para a aprendizagem nas atividades desenvolvidas por meio de práticas de pesquisa e da investigação científica.

Figura 3 - Atividades principais desenvolvidas pelos grupos e/ou individuais a serem destacadas

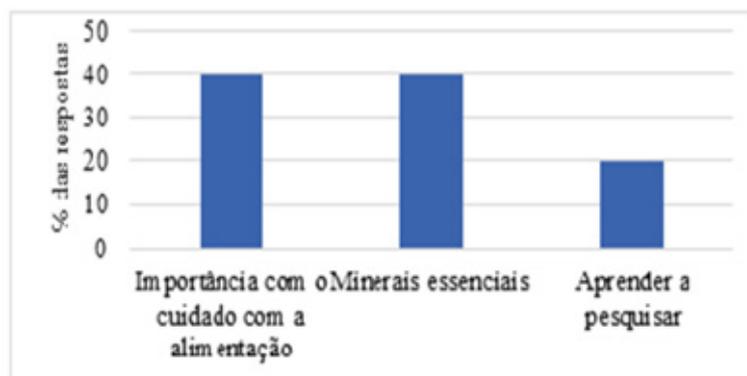


Fonte: Dados da pesquisa.

Destacando a autonomia que tal prática de estudo apresenta, mostra-se mais significativa aos alunos. As afirmações acima corroboram com os princípios de AC de Fourez.

A seguir, na Figura 4, são apresentadas as temáticas apontadas como sendo uma aprendizagem de relevância para os alunos.

Figura 4 - Aprendizagem mencionada como sendo de relevância e significativa para os alunos

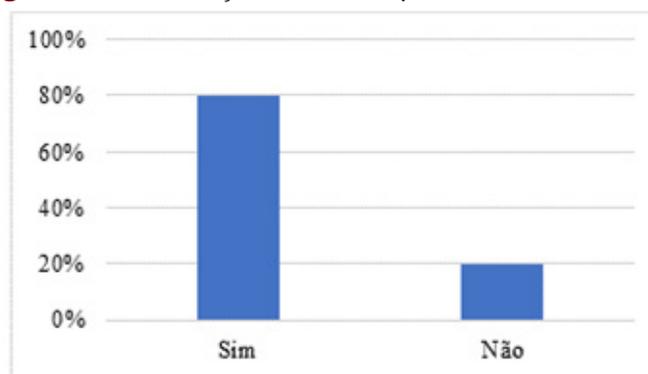


Fonte: Dados da pesquisa

As temáticas demonstradas na Figura 4, foram contextualizadas e debatidas em sala de aula, além das atividades de pesquisa. A alimentação adequada desempenha um papel fundamental na promoção da saúde e no bem-estar geral, já falta de nutrientes essenciais pode levar a deficiências nutricionais que afetam, negativamente, o funcionamento do organismo.

Em seguida, na Figura 5 são apresentadas opiniões sobre como as atividades desenvolvidas contribuíram para mudar os conceitos ou as formas de compreender as coisas a sua volta.

Figura 5 - Contribuição da ciência para a leitura de mundo

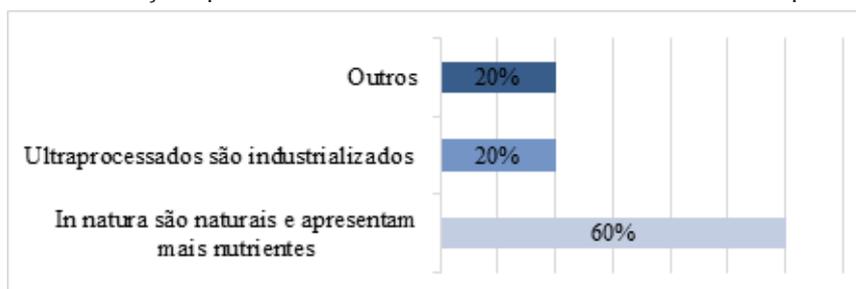


Fonte: Dados da pesquisa.

Nessa atividade, vários alunos relataram em suas respostas que mudaram sua forma de ver as coisas no dia a dia, alguns apontaram prestar mais atenção nos rótulos dos alimentos com as informações nutricionais; outros relataram a associação entre a alimentação equilibrada em minerais com algumas doenças, como algumas dores corriqueiras, conhecidas como as dores nas articulações.

A Figura 6, apresenta as respostas da questão em que os alunos deveriam registrar as principais diferenças entre os alimentos *in natura* e o Ultraprocessados.

Figura 6 - Diferenças apontadas entre os alimentos *in natura* e os ultraprocessados



Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme observamos na Figura 6, os resultados obtidos nessa questão revelaram-se muito positivos em relação a essa identificação fundamental a ser feita no cotidiano alimentar. O tema objeto de pesquisa demonstrou que as discussões e as pesquisas contribuíram para a ampliação da compreensão dos alunos, pois apontaram a relevância do tema durante as pesquisas ao aprofundar como se dão os processos de Leis que envolvem a normatização dos rótulos nos alimentos. Utilizou se o material do novo guia alimentar (Brasil, 2014)

Os trabalhos de intervenção mostraram que há uma grande defasagem, por parte dos alunos avaliados, em seus processos de conhecimento na área das Ciências da Natureza. Atribui-se tal lacuna ao fato de que permanecerem fora da escola por um longo período, retornando na modalidade EJA, podendo ser um agravante na aprendizagem.

A sociedade alfabetizada cientificamente depende de alunos interessados em pesquisar e questionar os “fenômenos naturais ao seu redor”. A escola desempenha um papel importante na formação dos indivíduos, exerce influência direta e indireta na formação do aluno enquanto sujeito da sociedade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento da SD identificou-se a necessidade de abordar os conteúdos escolares e científicos de forma alinhada à realidade do aluno, considerando, especialmente, a turma de adultos do programa EJA, que apresenta um vasto conhecimento de mundo em diversas áreas.

Os resultados alcançados em relação a motivação e interesse pelo estudo foram expressivos, pois apresentaram resultados favoráveis. Foram explorados temas pertinentes as relações entre os minerais essenciais e suas múltiplas correlações com o funcionamento do organismo humano. Apesar de serem parte integrante do programa curricular, esses temas são abordados de maneira superficial, especialmente na disciplina de Química, que trata da Bioquímica, sem uma devida profundidade de conteúdo ou uma exploração interdisciplinar, conforme recomendado pela BNCC.

Dessa forma, podemos concluir, que o desenvolvimento dessas SD, por meio do aprofundamento na temática da alimentação saudável com ênfase nos minerais essenciais, resultou em um progresso significativo dos alunos em relação à percepção do conhecimento científico e seus impactos na vida das pessoas enquanto membros da sociedade.

Essa verificação demonstra a relevância de incluir essa temática no currículo escolar básico, considerando os impactos que o conhecimento traz à saúde e à qualidade de vida que o bem-estar do organismo pode proporcionar aos seres humanos, e por fazer parte das políticas públicas, compreendendo saúde e educação.

7. REFERÊNCIAS

AMABIS, Jose Mariano e MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Conceitos de biologia**: v.3. genética, evolução e ecologia. São Paulo: Moderna, 2001.

BAPTISTA, Izabelli de Castro; GENTA, Tânia Maria de Souza; CALDERELLI, Valéria Alcântara Santos; MAURÍCIO, Angélica Aparecida; PORTILHO, Márcia; MATIOLI, Graciette. **Conhecimento da comunidade universitária em relação aos alimentos funcionais**. Acta Scientiarum – Health Sciences, v. 35, n. 1, p. 15-21, 2013. Disponível em:

<https://doi.org/10.4025/actascihealthsci.v35i1.10134> Acesso em: 15 de mar. de 2022.

BLAND, Jeffrey. **The natural roots of functional medicine**. Integrative Medicine: A Clinician's Journal, v. 17, n. 1, p. 12- 17, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6380987/> Acesso em: 15 de maio de 2022.

BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; BRAIBANTE, Hugo Tubal Schmitz. **Temáticas para o ensino de química: contribuições com atividades experimentais**. Curitiba: CRV, 2019.

BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; PAZINATO, Maurícius Selvero. **O ensino de química através de temáticas: contribuições do LAEQUI para a área**. Ciência e Natura, v. 36, edição especial II, p. 819-826, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2179460X16226> Acesso em: 17 de maio de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia Alimentar Para População Brasileira**.2014. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf Acesso em 16 de jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Alimentos Funcionais**.2009. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/dicas/220_alimentos_funcionais.html Acesso em 16 de jun. 2022.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. **Dispõe sobre a reforma do ensino médio brasileiro**, Brasília DF, 2017a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm Acesso em: 15 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. 2017b. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Vigitel Brasil 2016: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas** por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde. https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2016_fatores_risco.pdf Acesso em: 16 fev. 2022.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf Acesso em: 18 de maio de 2022.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**, de 5 de outubro de 1988. Disponível em:

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC: Proposta de Práticas de Implementação**. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/guia_pratico_temas_contemporaneos.pdf Acesso em: 18 de maio de 2022.

COSTA, Neuza Maria Brunoro ; ROSA, Carla de Oliveira Barbosa. **Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2016.

CIPRIANI, Andreza; SILVA, Arleide Rosa da. A utilização da bioquímica dos alimentos no contexto escolar: uma estratégia para o aprendizado de química orgânica no ensino médio. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 1, e021, 2022. Disponível em:

<http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n1.e021.id1080> Acesso em: 12 fev. 2023.

CIPRIANO, Aline. **Tecnologias baseadas na luz: abordagem contextualizada e interdisciplinar entre física e química**. 2017. Araranguá: Dissertação (mestrado profissional) - Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. Universidade Federal de Santa Catarina, SC, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/189498> Acesso em: 11 fev. 2023.

CHASSOT, Attico Inácio. **Catalisando Transformações na Educação**. 3a . Ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 1995.

CHASSOT, Attico Inácio. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Rev. Bras. Educ. [online]. n.22, p.89-100, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 03 mar 2022.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. São Paulo: Loyola, 1993.

FOUREZ, Gerard. **Alfabetización científica y tecnológica: Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. Tradução: Elsa Gómez de Sarría. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

GONÇALVES, Luciene Pereira da Silva; NOBRE DA SILVA, Nara Alinne; BENITE, Claudio Roberto Machado. **A experimentação no Ensino de Química: compreensões de licenciandos manifestadas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem**. Revista Prática Docente, v. 7, n. 2, p. 1-20, 2022. Disponível em: <http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n2.e22040.id1408> Acesso: 27 mar. 2022.

KOBASHIGAWA, Alexandre Hiroshi; ATHAYDE, Beatriz A. C. de Castro; MATOS, Kédima Ferreira de Oliveira; CAMELO, Midori Hijioka.; FALCONI, Simone. **Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. In: IV SEMINÁRIO NACIONAL ABC NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA. São Paulo, 2008. p. 212-217. Disponível em: <https://docplayer.com.br/54659874-Estacao-ciencia-formacao-de-educadores-para-o-ensino-de-ciencias-nas-series-iniciais-do-ensino-fundamental.html> Acesso em: 10 jan. 2022

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração e interpretação de dados**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001. Disponível em: http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1428/minayo__2001.pdf Acesso em: 07 jul. 2022.

MINAYO, Maria Cecilia de Souza (org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 28. ed. Petrópolis: Vozes, 2009, p.108.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos.; MORTIMER, Eduardo Fleury. **Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações**. Investigações em

Ensino de Ciências, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/355/222> Acesso em: 07 jun. 2022.

SASSERON, Lúcia Helena.; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo.**

Investigações em Ensino de Ciências. v.13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445/263> Acesso em: 07 jun. 2022.

SOUZA, Paulo Henrique Machado de; SOUZA NETO, Manoel Alves de; MAIA, Geraldo Arraes. **Componentes funcionais nos alimentos.** Boletim da SBCTA. v. 37, n. 2, p. 127-135, 2003

Informações do artigo

Recebido: 16 de julho de 2023.

Aceito: 02 de novembro de 2023.

Publicado: 29 de dezembro de 2023.

Como citar esse artigo (ABNT)

HOBOLD, Marcio Roberto; ROSINKE, Patrícia; WOBETO, Carmen. Sequência Didática Interdisciplinar sobre os Minerais Essenciais e suas implicações no funcionamento do Corpo Humano. **Revista Prática Docente**, Confresa/MT, v. 8, n. 1, e23048, 2023. <https://doi.org/10.23926/RPD.2023.v8.n1.e23048>.id728

Como citar esse artigo (APA)

HOBOLD, M. R.; ROSINKE, P; WOBETO, C. (2023). Sequência Didática Interdisciplinar sobre os Minerais Essenciais e suas implicações no funcionamento do Corpo Humano. *Revista Prática Docente*, 8(1), e23048. <https://doi.org/10.23926/RPD.2023.v8.n1.e23048>.id728

Editora da Seção

Ana Cláudia Tasinaffo Alves  

Editor Chefe

Thiago Beirigo Lopes  