

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE
CAMPUS PELOTAS - VISCONDE DA GRAÇA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

ÉRICA LEITE BRUM PARDO

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E A TEMÁTICA
ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: UMA PROPOSTA
DIDÁTICA COM ENFOQUE CTS**

**Pelotas
2023**

ÉRICA LEITE BRUM PARDO

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E A TEMÁTICA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: UMA
PROPOSTA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do Campus Pelotas - Visconde da Graça do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências e Tecnologias na Educação.

Orientador: Prof. Dr. Maykon Gonçalves Müller

Coorientador: Prof. Dr. Nelson Luiz Reyes Marques

Banca examinadora:

Prof. Dr. Maykon Gonçalves Müller
Orientador- IFSUL

Profa. Dra. Katlen Crhistian Tribuzy Bandeira
UERGS

Profa. Dra. Rita Helena Moreira Seixas
IFSUL

Profa. Dra. Maria Isabel Giusti Moreira
IFSUL

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P226e Pardo, Érica Leite Brum

O ensino de ciências e a temática alimentação saudável: uma proposta didática com enfoque CTS / Érica Leite Brum Pardo. - Pelotas, 2023.

78 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Campus Pelotas Visconde da Graça, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação. Pelotas, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Maykon Gonçalves Müller.

Coorientador: Prof. Dr. Nelson Luiz Reyes Marques.

1. Tecnologias na Educação. 2. Aprendizagem significativa. 3. Alimentação saudável. I. Müller, Maykon Gonçalves (orient.). II. Marques, Nelson Luiz Reyes (coorient.). III. Título.

CDU: 612.3

Catalogação na fonte elaborado pelo bibliotecário
Emerson da Rosa Rodrigues CRB 10/2100
Câmpus Pelotas Visconde da Graça

RESUMO

O presente trabalho reflete o interesse em orientar os estudantes do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública do município de Pelotas, sobre os benefícios da alimentação saudável. Buscando o desenvolvimento de hábitos alimentares mais adequados de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Médio Areal (Pelotas - RS), realizamos uma intervenção, durante o segundo semestre de 2019. O desejo de pautar essa problemática durante as aulas de Ciências parte da constatação do consumo elevado de doces (balas, chicletes, chocolates e afins) pelos estudantes. Frente ao contexto apresentado, entendemos que o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) permite uma intersecção com os conteúdos científicos abordados no referido ano escolar, bem como favorece que os estudantes se tornem críticos e aptos a tomar decisões conscientes sobre seus hábitos alimentares. Dessa forma, foi elaborada uma UEPS – Unidade de Ensino Potencialmente Significativa, configurada a partir do enfoque CTS, cujo problema social é o consumo excessivo de açúcar na adolescência. Esta foi sustentada teoricamente e metodologicamente a partir das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e das orientações do enfoque CTS. Os resultados obtidos indicaram a efetividade da proposta, principalmente em relação ao seu potencial na promoção de mudanças nos hábitos dos estudantes, envolvendo escolhas mais adequadas e coerentes quanto ao consumo consciente de alimentos no seu cotidiano.

Palavras-chave: Unidade de Ensino Potencialmente Significativa; Aprendizagem Significativa; Alimentação Saudável, CTS.

ABSTRACT

The present thesis reflects the interest of guiding students in the 8th year of elementary school, from a public school in the city of Pelotas –RS, about the benefits of healthy eating. The desire to address this issue during science classes is based on the observation of the high consumption of candies (chewing gum, chocolates and other sweets) by students. In view of the context presented, we understand that the Science, Technology and Society (STS) approach allows an intersection with the scientific content addressed in that school year, as well as favoring students to become critical and able to make conscious decisions about their eating habits. In this way, a PSTU - Potentially Significant Teaching Unit was created, configured as STS approach, whose social problem is the excessive consumption of sugar in adolescence. This work was supported theoretically and methodologically from the Potentially Significant Teaching Units (PSTU), the Theory of Meaningful Learning of David Ausubel as well as the guidelines of the STS approach. The results obtained indicated the effectiveness of the proposal, mainly in relation to its potential in promoting changes in students' habits, involving more adequate and coherent choices regarding the conscious food's consumption in their daily lives.

Keywords: Potentially Significant Teaching Unit; Meaningful Learning; Healthy Eating; CTS.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Consumo de alimentos	43
---------------------------------------	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Distribuição das atividades dos encontros	40
Quadro 2 - Lenda da Mandioca	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular.

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

OMS - Organização Mundial de Saúde.

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.

POF - Pesquisa de Orçamentos Familiares.

UEPS - Unidade de Ensino Potencialmente Significativa.

SUMÁRIO

1	PERCURSO INVESTIGATIVO.....	14
1.1	Percurso Investigativo da Pesquisadora.....	17
2	ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: ESTUDOS RELACIONADOS.....	19
2.1	Educação Alimentar e o Ensino de Ciências	20
2.2	Perspectiva CTS e o Ensino de Ciências.....	22
3	A PERSPECTIVA CTS E OS DOCUMENTOS OFICIAIS BRASILEIROS DA EDUCAÇÃO BÁSICA	25
4	A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL	30
5	PERCURSO METODOLÓGICO	33
5.1	Estudo de Caso a partir de Yin: intervenção e pesquisa	33
5.2	Unidades de Ensino Potencialmente Significativas	35
6	ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E O ENFOQUE CTS: PROPOSTA DE UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA.....	41
7	COMO UMA UEPS ACERCA DA TEMÁTICA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL, A PARTIR DA PERSPECTIVA CTS, CONTRIBUI PARA A FORMAÇÃO DE JOVENS NA EDUCAÇÃO BÁSICA?	48
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO PERCURSO INVESTIGATIVO.....	52
9	REFERÊNCIAS	54
10	APÊNDICE A	58
11	APÊNDICE B	59
12	APÊNDICE C	60

1 PERCURSO INVESTIGATIVO

O cenário contemporâneo da saúde e qualidade de vida das crianças vem demonstrando o predomínio de sobrepeso em graus alarmantes na população infanto-juvenil do Brasil, bem como em diversas partes do mundo. Entre os fatores que contribuem para esse contexto é o consumo excessivo de açúcares. Segundo dados da última Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada e publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (2008-2009), as famílias brasileiras consomem mais açúcar e menos frutas e hortaliças do que o recomendado. A faixa etária onde ocorre o consumo mais elevado é a adolescência; segundo a mesma pesquisa (POF, 2008-2009), os adolescentes consomem 30% a mais que os idosos, e entre 15% e 18% a mais que os adultos.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2015), a quantidade média diária de calorias ingeridas por dia é de 2,5 mil para homens e 2 mil para mulheres; contudo, cada organismo possui uma quantidade necessária para funcionar bem. No entanto, os princípios básicos que compõem uma dieta saudável e equilibrada permanecem os mesmos. Aconselha-se comer frutas, verduras, leguminosas, grãos integrais, alimentos de origem animal, entre outros. As recomendações nutricionais da OMS (2015) indicam que o valor adequado para o consumo de açúcares é de apenas 5% da quantidade de calorias totais. Esse percentual é expressivamente inferior ao índice de 16,4% das calorias totais dos indivíduos que ingerem açúcar em demasia.

Deste modo, atividades que promovam o desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis, especialmente em relação ao consumo excessivo de açúcar, precisam ser intensificadas na infância e na adolescência. Nesse contexto, o espaço escolar é um local propício à promoção de projetos de saúde e educação nutricional (CAVALCANTE, et al. 2011). A alimentação saudável, quando trabalhada de forma dinâmica (dentro e fora de sala de aula), torna-se um fator essencial para despertar as crianças sobre os benefícios que os alimentos propiciam para o seu desenvolvimento, a melhoria do desempenho de atividades cotidianas e na prevenção de doenças. Tais projetos devem ser participativos, envolvendo a família e a comunidade escolar (SANTOS, 2005).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) indica, como uma das competências específicas das Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental,

que os estudantes sejam capazes de “conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Natureza e às suas tecnologias” (BRASIL, 2017). Ademais, o ensino de Ciências no Ensino Fundamental deve ser desenvolvido de maneira que contribua para a solução de problemas reais que os estudantes enfrentam em seu cotidiano, lhes ajudando a compreender e explicar fenômenos que ocorrem na sociedade (BRASIL, 2001). Visando a necessidade na construção de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva, os documentos oficiais têm demarcado e orientado as abordagens educativas que assegurem aos estudantes o desenvolvimento de competências que os levem a construção de uma formação humana integral (BRASIL, 1996; 2013; 2017).

A escassez de tempo para cumprir todos os temas curriculares, quantidade excessiva e diversidade de alunos em sala de aula, dificuldades em encontrar desafios adequados para as necessidades dos estudantes e as avaliações somativas são algumas das barreiras encontradas para a efetivação de um ensino que privilegie o desenvolvimento das competências mencionadas (SANTOS, 2017). Para tanto, a promoção de atividades que possibilitem uma aprendizagem crítica dos conteúdos científicos, incentivando a tomada de decisões a partir de questões científicas, tecnológicas e sociais, é um caminho promissor. Na área da didática das Ciências, a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) tem se aproximado dessa proposição (SANTOS; MORTIMER, 2002). Para Santos e Mortimer (2002), uma proposta curricular CTS relaciona-se com a integração entre educação científica, tecnológica e social onde os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados em conjunto com os aspectos históricos, éticos e políticos.

Como a autora deste trabalho leciona na Rede Pública Estadual, nos anos finais do Ensino Fundamental desde 1994, vem observando, tanto nas escolas onde trabalhou em Santa Cruz do Sul, como atualmente em Pelotas, que os estudantes desta etapa escolar consomem muitos alimentos industrializados que contém um índice elevado de açúcar. Apesar de utilizar algumas estratégias didáticas, como vídeos e seminários, percebe que os jovens consomem açúcar em forma de balas, refrigerantes e outros tantos produtos, de forma indiscriminada e sem preocupação com sua saúde atual ou futura.

Frente a argumentação desenvolvida no início deste capítulo, bem como ao contexto específico em que desenvolve suas atividades como professora de Ciências, passou a reconhecer a necessidade de ensinar Ciências de maneira mais atrelada a vida cotidiana dos estudantes, sensibilizando-os em relação aos seus hábitos alimentares. Além de ensinar os conteúdos científicos, percebeu a importância de provocar uma reflexão sobre essa temática, buscando uma conscientização crítica dos estudantes em relação a importância da alimentação saudável.

Considerando que o material didático é fundamental para a formação crítica dos estudantes, bem como os anos de experiência profissional da autora como professora de Ciências, observamos que uma aula dinâmica, desenvolvida por meio de estratégias distintas do ensino tradicional, proporciona mudanças consideráveis no engajamento e no interesse dos estudantes. A construção de uma proposta didática amparada pelo enfoque CTS para as aulas de Ciências tornou-se o caminho escolhido para o desenvolvimento deste trabalho. Entendemos que o planejamento de atividades em sala de aula, sob esse enfoque, abordando o tema alimentação saudável de maneira contextualizada, permite o deslocamento dos estudantes para um papel protagonista, auxiliando a construção de uma reflexão mais aprofundada e crítica sobre as questões sociais em que está inserido.

Diante do exposto, buscando o desenvolvimento de hábitos alimentares mais adequados de uma turma do 8º ano, formada por 24 alunos, do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Médio Areal (Pelotas - RS), realizamos uma intervenção, durante o segundo semestre de 2019, a partir da construção de uma sequência didática amparada teoricamente e metodologicamente na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e nas Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), respectivamente. Optamos pelo desenvolvimento desta pesquisa no referido período escolar haja vista que é nesta etapa em que os conteúdos relacionados ao tema em questão e ao corpo humano são abordados.

Embasados na perspectiva de Yin sobre estudos de caso (YIN, 2015), buscamos responder a seguinte questão de pesquisa: *“Como uma UEPS acerca da temática alimentação saudável, fundamentada na perspectiva CTS, contribui para a formação de jovens na Educação Básica?”*. A sequência didática construída, qual seja o caso investigado neste trabalho, deu origem ao produto educacional

denominado *Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o estudo da temática Alimentação saudável a partir do enfoque CTS*, um material de apoio para professores que tenham interesse em abordar em suas aulas de Ciências a temática alimentação saudável.

1.1 Percurso Investigativo da Pesquisadora

Sou licenciada em Biologia pela Universidade de Santa Cruz do Sul, curso concluído no ano de 1994, e especialista em Orientação e Supervisão Educacional, cursos concluídos no ano de 2014 e 2016. Como experiência profissional, tenho 25 anos de magistério, atuando tanto em sala de aula como com algumas experiências em áreas administrativas do magistério. Comecei minha carreira como docente na cidade de Santa Cruz do Sul, ministrando a disciplina de Ciências nas séries finais do Ensino Fundamental.

Mais recentemente, considerando a competência de relacionamento com os alunos uma forte característica minha, busquei aprimoramento cursando pós-graduação em Orientação/Supervisão Educacional e pós-graduação em Orientação Educacional. Em outubro de 2016, obtive a minha transferência para Pelotas, onde atualmente estou ministrando aulas de Ciências nas séries finais do Ensino Fundamental e, também, exercendo a função de Coordenadora Educacional na Escola Estadual de Ensino Médio Areal.

A grande oferta de informações e atrativos disponibilizada pelos atuais recursos tecnológicos suscita que os docentes tenham que pensar alternativas para buscar a atenção de seus estudantes. Na minha vivência de sala de aula, tenho visto que a prática da docência nos moldes mais tradicionais, torna difícil a manutenção da motivação dos estudantes. Pensando nisso, acredito que o docente precisa se apropriar dos recursos e dos avanços tecnológicos para criar de metodologias para o ensino.

Dentro deste contexto, minha ideia foi organizar e conduzir uma pesquisa em 2019, com grupos de alunos, utilizando um tema de relevância dentro da comunidade escolar e que seja, também, atrativo para os participantes. Por meio da observação do comportamento de meus alunos durante a execução do projeto, surgiu o tema da presente pesquisa, a saber, o alto índice de consumo de açúcar na forma de balas e confeitos nestas faixas etárias e classes sociais.

Acredito que o tema é bastante relevante no campo das Ciências, mais especificamente de saúde pública. Igualmente, creio que este trabalho propõe novas formas de ensinar em sala de aula, apropriando-se destes novos recursos que se oferecem ao ambiente de ensino e principalmente ajudando a fomentar a curiosidade e o interesse dos estudantes pelo estudo e prática da Ciência.

2 ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: ESTUDOS RELACIONADOS

O consumo de doces, balas e afins está presente na sociedade e, muitas vezes, no cotidiano dos jovens. A escola é o lugar propício para abordar e estimular temas como a alimentação saudável, especialmente nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental, já que nesta faixa etária os estudantes estão compreendendo e formulando opiniões sobre os mais variados temas que atingem a sociedade.

A escola é o local que permite o estudo da alimentação como ciência, arte, técnica e história. É, também na escola, onde se revelam as dificuldades existentes fora dela e é ali onde estas dificuldades podem ser solucionadas.

O ensino de Ciências nas escolas deve promover a formação de estudantes com capacidade para ser cidadãos críticos e que possam tomar decisões acerca de seu futuro e do mundo que os rodeia. Uma abordagem CTS no ensino de Ciências possibilita ao aluno desenvolver habilidades relevantes para tomada de decisões em um mundo cada vez mais dinâmico nas questões sociais, científicas e tecnológicas. Neste sentido, é importante que as aulas sejam dialogadas, com debates e provocações que proporcionem aos estudantes argumentarem sobre seus saberes e sua realidade familiar. Desta maneira, este trabalho representa a necessidade de um estudo contextualizado onde o aluno seja o protagonista, compreendendo temas que fazem parte de sua realidade e assim formando uma consciência crítica que o leve a uma tomada de decisão, estabelecendo relações entre o que já conhece e o que a escola lhe apresenta.

Uma abordagem metodológica, em sala de aula, que leve ao despertar do aluno a atenção para a seriedade de abranger esse conhecimento de forma significativa é indispensável. Entretanto, para desenvolver uma aprendizagem que seja significativa para os estudantes, existe um caminho longo a percorrer: como fazer o conhecimento chegar aos estudantes e desenvolver neles um vínculo entre aquilo que já conhecem do ambiente em que vivem e o conhecimento científico? Como fazer com que as informações sejam adquiridas de forma significativa pelos alunos?

Para isso, é de fundamental importância um suporte teórico que contribua com as escolhas didáticas e metodológicas do professor em suas aulas, amparando-o a desenvolver e compreender os procedimentos de aprendizagem e a buscar

respostas para as adversidades cotidianas de ambientes tão singulares quanto as salas de aula.

Sendo assim, em 2019, nos meses de junho a setembro, foi realizada uma revisão da literatura em artigos referentes aos seguintes temas: alimentação saudável e perspectiva CTS nas aulas de Ciências da Natureza nos anos finais do Ensino Fundamental. A coleta de artigos foi realizada por meio da plataforma Google Acadêmico, utilizando os descritores “ensino de ciências” e “alimentação”, “ensino de ciências” e “CTS”. Os trabalhos mais relevantes em língua portuguesa, no período que se compreende entre 2015 e 2019 foram utilizados na pesquisa. No apanhado feito, surgiram 2.960 resultados com as palavras “ensino de ciências” e “CTS” e 4.670 resultados com as palavras “ensino de ciências” e “alimentação”, mas em sua maioria apresentaram pouca relevância para o trabalho. Na sequência, apresentamos os principais resultados dos 15 artigos selecionados, em duas categorias: Educação Alimentar e o Ensino de Ciências (nove artigos) e Perspectiva CTS e o Ensino de Ciências (cinco artigos).

2.1 Educação Alimentar e o Ensino de Ciências

De acordo com o estudo feito por Ribeiro et al. (2015), a questão alimentar vem preocupando a população de maneira geral. A má alimentação, nos dias de hoje, não é privilégio nem dos ricos, tão pouco dos pobres. Pessoas de diferentes classes sociais sofrem com esta dificuldade. Os problemas decorrentes de uma alimentação inadequada, como desnutrição, anemia, obesidade e doenças crônicas não transmissíveis, afetam tanto crianças, quanto jovens e adultos. A educação nutricional é fundamental desde as idades mais jovens.

As políticas públicas em alimentação e nutrição são consideradas instrumentos importantes para promoção de hábitos alimentares saudáveis. No Brasil, nas décadas de 1940 e 1970, surgiu um interesse pela alimentação nutricional. Esse período está associado a novos alimentos que foram introduzidos à população por interesses econômicos, às publicações voltadas para divulgação de materiais informativos e à adoção de medidas que privilegiavam a suplementação alimentar e atividades de combate a carências nutricionais específicas. Por sua vez, na década de 1970, houve referência à renda como principal obstáculo à

alimentação adequada. Nesse período, a educação nutricional foi menos destacada nos programas de saúde pública por, aproximadamente, duas décadas.

Para Andrade et al. (2018), educar para a saúde não é responsabilidade somente da escola, mas de diferentes segmentos; a escola é um lugar propício para tal discussão. Por este motivo, destacam a importância da existência de programas de educação alimentar nas escolas para que, dessa forma, as crianças e os jovens possam apropriar-se com conhecimentos que os permitam ter uma visão crítica sobre seus hábitos alimentares e os fatores que influenciam suas escolhas.

Ainda para os autores Andrade et al. (2018), o ensino de Ciências enfrenta muitos desafios que necessitam ser superados para que se torne prazeroso, instigante, interativo, dialógico, baseado em atividades capazes de persuadir os estudantes a entender as explicações científicas para além dos conteúdos e da sala de aula. Vale ressaltar que, para atingir tal objetivo, torna-se necessária uma diversidade metodológica, onde o professor construa sua ação educativa no sentido de construir a autonomia do estudante na construção de seu conhecimento.

Nesse sentido, Giroto, Bernard e Boff (2018) ressaltam a importância de, ao trabalhar o tema alimentação e nutrição na escola, não ocorrer apenas a transmissão de informações; sobretudo, a compreensão da maneira como os estudantes vivenciam a sua alimentação, sempre relacionando-a aos hábitos alimentares de suas vidas cotidianas. Deve-se buscar uma política de conscientização e divulgação, para que todos no contexto escolar sejam envolvidos num entendimento de que a educação alimentar nutricional faça parte do currículo escolar. Para os autores, essas ações contribuem para a formação de um cidadão que atue na sociedade de modo autônomo e consciente.

O período escolar, principalmente o Ensino Fundamental, é o momento adequado para o desenvolvimento de práticas que estimulem a valorização e mudanças de hábitos que auxiliem escolhas de uma alimentação mais adequada. No entanto, há necessidade de que sejam oportunizados aos estudantes a base conceitual, a utilização de metodologias apropriadas e desafiadoras que promovam a aprendizagem e facilitem a compreensão dos conhecimentos escolares tanto para novas situações de ensino como para o seu cotidiano (ZOMPERO; FIGUEIREDO; GARBIM, 2017).

Ao abordar a temática da alimentação no contexto escolar, alguns trabalhos dedicaram-se a analisar como os documentos oficiais tratam do assunto. Zompero et

al. (2015) realizaram um estudo nos documentos de ensino referentes as orientações propostas para o trabalho com tema alimentação e nutrição na Educação Básica. Estes documentos assinalam a necessidade de que a Educação Alimentar e Nutricional seja iniciada com os estudantes ainda na Educação Infantil, destacando os aspectos referentes à aprendizagem não somente dos conceitos, mas também de procedimentos e atitudes referentes ao tema. Assinalam, também, que os temas alimentação e nutrição devem ser abordados por meio de atividades que possibilitem aos estudantes a resolução de situações-problema reais, promovendo, assim, a reflexão frente às questões que envolvam a alimentação.

A promoção da educação em saúde na escola é apontada como um importante meio para ajudar a intervir de maneira positiva na formação dos estudantes, haja vista que os hábitos alimentares dos jovens vêm sendo muito discutidos nos dias de hoje; especialmente devido aos reflexos na saúde, como aumento da obesidade, diabetes, hipertensão e outros problemas que podem ocasionar.

A temática da alimentação no ensino de Ciências também foi investigada nos livros didáticos. Alves, Rodrigues e Santos (2017), através de uma análise em livros didáticos de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, concluíram que estes livros não trazem os assuntos relacionados a alimentação de maneira contextualizada com o cotidiano dos estudantes, voltando-se a conteúdos conceituais ou abordando doenças específicas, causas e sintomas e medidas profiláticas simples e superficiais. Sendo assim, ensinar Ciências é muito mais que ler o livro didático, é incentivar o pensamento científico e crítico de novas descobertas e hipóteses. Acreditamos que metodologias e práticas que envolvam o conteúdo de forma contextualizada contribuem para a aprendizagem do ensino de ciências tornando-o mais próximo da realidade do aluno.

2.2 Perspectiva CTS e o Ensino de Ciências

O papel das escolas na formação de cidadãos capazes de participar ativamente nas discussões e no desenvolvimento de soluções para os problemas gerados pela modernização tecnológica, bem como para os rumos que se pretende impor ao desenvolvimento científico-tecnológico do país é de expressiva

importância. Nesse sentido, o desenvolvimento de abordagens CTS para o Ensino de Ciências é uma das alternativas para os professores.

Segundo Carvalho e Barreto (2016), ainda que existam pesquisas que apontem a urgência de diferentes estratégias de ensino, a realidade demonstra que existe um grande destaque na memorização de conceitos e leis científicas, o que pouco tem contribuído para a formação completa dos estudantes. Um ensino contextualizado é de suma importância para mudar esta realidade, aproximando a vida cotidiana do estudante com os conhecimentos aprendidos na escola.

Nesse contexto, Fabri e Silveira (2013) elaboraram um estudo para proporcionar aos estudantes uma alfabetização científica e tecnológica, numa abordagem CTS, partindo do eixo temático Recursos Tecnológicos proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais na área de Ciências. Concluíram que, ao final do estudo, os estudantes já demonstravam sinais em suas ponderações que estavam fazendo reflexões sobre as questões sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. Porém, deve-se destacar a necessidade dessas reflexões continuarem ocorrendo durante a sua vida escolar, pois se acredita que só dessa forma a postura reflexiva acerca da Ciência e da Tecnologia será adotada e internalizada pelos estudantes.

Fernandes e Gouvêa (2018) salientam que formar uma população que esteja preparada e informada sobre os problemas globais contribui para desenvolver um exercício de cidadania. Contudo, para isso é importante que o docente atue explorando estes temas e proporcionando aos estudantes esta visão ampla da sociedade.

As escolas públicas, em geral, devido à falta de recurso, possuem uma grande carência em material didático, assim os professores muitas vezes dispõem apenas do livro didático como grande aliado em suas aulas; livro este que os estudantes, na maioria das escolas, não podem levar para casa pois não há número suficiente para todas as turmas. Além disso, um estudo feito por Viecheneski, Silveira e Carletto (2018), com relação a abordagem CTS nos livros didáticos no período entre 2010 e 2017, demonstra que apesar de existirem iniciativas para a inserção da abordagem CTS nos livros didáticos, o espaço reservado ainda é muito pequeno e pouco expressivo. Como apoio ao processo de construção do conhecimento, estes livros pouco têm contribuído para a promoção da alfabetização científica.

Diante dos problemas enfrentados no dia a dia das escolas, é importante pensar na aula a ser desenvolvida, a fim de que a aprendizagem ocorra de fato, oportunizando aos estudantes construir seu próprio conhecimento, fazendo correlações com o que se vive fora da escola. Desenvolver aulas apresentando aos estudantes a Ciência que está presente no nosso cotidiano, discutindo assuntos de relevância e interesse dos estudantes, valorizando temas sociais, evidenciam um enfoque CTS na proposta de ensino a ser desenvolvida. Espera-se possibilitar que esses estudantes tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes. Para que isso se torne realidade, é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. É primordial que o professor organize as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e que estimulem o interesse e a curiosidade dos estudantes, possibilitando definir problemas, levantar hipóteses, analisar e apresentar resultados, conclusões e propor intervenções.

A pesquisa desenvolvida por Carvalho e Barreto (2016) aponta que abordagens CTS trazem um olhar atual ao ensino, sempre focando no aluno como protagonista do processo de ensino aprendizagem, oportunizando o desenvolvimento de habilidades importantes para o processo de tomada de decisão em problemas reais de seu cotidiano. Aponta, também, que contextualizar o ensino de Ciências por meio de uma abordagem CTS é uma maneira eficaz para que o ensino aprendizagem ofereça oportunidade ao aluno em participar do processo científico como pesquisador e protagonista do próprio conhecimento, algo incomum para estudantes de Ensino Fundamental.

Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza deve ter um compromisso com o desenvolvimento do aluno, tornando-o capaz de compreender e interpretar o mundo, mas também capaz de transformá-lo com base nas contribuições e conhecimentos adquiridos na escola. Para debater e tomar decisões sobre assuntos como alimentos, medicamentos, combustíveis, transporte, comunicações, contracepção, saneamento, manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, é imprescindível tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais, quanto científicos. Aprender Ciências é desenvolver a capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. Um

aprendizado com o enfoque CTS instiga e assegura aos estudantes o acesso a conhecimentos que os levará a construção de uma visão crítica do mundo que os cerca.

3 A PERSPECTIVA CTS E OS DOCUMENTOS OFICIAIS BRASILEIROS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

O ensino de Ciências, em grande parte de nossas escolas, vem sendo trabalhado de forma descontextualizada da sociedade e de forma dogmática. É difícil para os estudantes relacionar os conteúdos aprendidos no ensino de Ciências com seu cotidiano, tornando assim um ensino puramente teórico, de memorização de fórmulas e nomes científicos (SANTOS, 2007; BIZZO, 2005).

A Lei 9.394/96 e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), estipulam um ensino de Ciências voltado para o contexto social, que promova uma educação voltada para a aprendizagem e para o exercício da cidadania. Os PCN são e continuarão sendo documentos orientadores, mesmo com a implementação da BNCC, que será balizadora dos currículos e propostas pedagógicas. Embora a legislação tenha avançado em termos de prática curricular, na sala de aula, o ensino de Ciências continua descontextualizado da realidade do aluno. Deste modo, pouco tem contribuído para o desenvolvimento científico ou para o que está sendo estudado (SANTOS; MUNDIM, 2011).

O Movimento CTS tem como objetivo principal focar a aprendizagem em temas que promovam a educação científica e tecnológica, dando condições para os estudantes optarem por decisões responsáveis sobre questões que estão ligadas diretamente ao seu cotidiano (SANTOS; MORTIMER, 2002). Neste sentido, inserir ao currículo conteúdos relevantes ao cotidiano dos estudantes, como questões relacionadas aos hábitos alimentares, promovem maior motivação em aprender Ciências.

Temas como alimentação, saúde, recursos energéticos, terra, água, recursos minerais, indústria, tecnologia, entre outros, são temas de caráter social que podem facilmente ser trabalhados em sala de aula, nas aulas de ciências da natureza, com

uma abordagem CTS (SANTOS; MORTIMER ,2000). Para Linsingem (2007, p. 11) educar numa perspectiva CTS é:

fundamentalmente, possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia.

De acordo com o mesmo autor, ensino CTS constitui-se em uma melhoria, na renovação educativa, com diferentes metodologias, técnicas didáticas e conteúdos curriculares. Proporcionar aos estudantes um conhecimento que lhes oportunize uma capacidade crítica sobre os temas sociais e tecnológicos da sociedade moderna.

Um currículo CTS, segundo Santos e Mortimer (2000), deve ser organizado a partir de temas sociocientíficos e não centrado em unidades programáticas. A escolha dos temas sempre deve respeitar e considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Assim, os temas serão trabalhados de maneira integrada e contextualizada em conjunto com o conteúdo.

Segundo Santos e Mortimer (2002), pesquisas com abordagem CTS terão uma eficácia mais significativa se seus materiais forem utilizados e organizados de acordo com a sequência de passos a seguir:

- 1 introdução de um problema social;
- 2 análise da tecnologia relacionada ao tema social;
- 3 estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida;
- 4 estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado;
- 5 discussão da questão social original.

Assim, segundo os mesmos autores, o estudo de Ciências das Natureza, seguindo a sequência didática acima sugerida, leva ao aluno a discussão de temas sociais que os possibilite uma reflexão que os leve a uma tomada de decisão. Deste modo, a escolha e a introdução de temas sociais em sala de aula devem ter uma proposta de possíveis soluções a partir do diálogo, discussão e estudo por parte dos estudantes. Diversas estratégias de ensino para o ensino CTS com este entendimento são propostas: palestras, demonstrações, sessões de discussão, solução de problemas, projetos individuais e de grupo, fóruns e debates, pesquisa

de campo, ações comunitárias, cartas a autoridades, redação (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Conforme os PCN, o professor não deve se concentrar apenas em definições científicas, como trazem muitos livros didáticos. É essencial que o professor esteja sempre informando, discutindo, questionando os estudantes, planejando seu trabalho com vários materiais didáticos. São nestes momentos que os estudantes irão relatar seus conhecimentos prévios, cuja origem não é oriunda da escola. Ademais, nestes momentos os estudantes irão reconstituir seu conhecimento prévio acerca dos conteúdos escolares (BRASIL, 2015).

Mais recentemente, a Base Nacional Curricular Comum definiu o conjunto progressivo de aprendizagens essenciais que todos os estudantes têm direito de desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. A BNCC estabelece conhecimentos, competências e habilidades, os quais se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica (MEC, 2018). As dez competências gerais apresentadas pela BNCC são consideradas “mobilizações de conhecimentos de acordo com os princípios éticos, estéticos e políticos, que visam a formação humana em suas múltiplas dimensões” (MEC, 2018). As dez competências que a BNCC (MEC, 2018) orienta que sejam desenvolvidas ao longo da escolaridade básica são:

- 1 Conhecimento — Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
- 2 Pensamento Científico, Crítico e Criativo — Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- 3 Repertório Cultural — Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
- 4 Comunicação — Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
- 5 Cultura Digital — Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
- 6 Trabalho e Projeto de Vida — Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas

ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

- 7 Argumentação — Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
- 8 Autoconhecimento e Autocuidado — Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
- 9 Empatia e Cooperação — Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
- 10 Responsabilidade e Cidadania — Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Neste sentido, entendemos que a perspectiva CTS corresponde aos anseios que a nova BNCC almeja com suas dez competências voltadas para um ensino que vise formar cidadãos críticos, tornando-os aptos para o enfrentamento das mudanças sociais. Estratégias de ensino a partir de enfoques CTS, com a introdução de problemáticas sociais, permitem desenvolver a capacidade de tomada de decisões por meio de discussões em sala de aula sobre soluções e possíveis propostas para a resolução dos problemas sociais apresentados, contribuindo para que os estudantes alcancem esta habilidade crítica de tomada de decisão (SANTOS; MORTIMER, 2002).

4 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL

Na década de 60, David Paul Ausubel, psicólogo norte-americano, formulou a Teoria da Aprendizagem Significativa, diferenciando-a da aprendizagem mecânica, investigando e descrevendo o processo de cognição segundo uma perspectiva construtivista. A teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, segundo Moreira (2011), propõe sua teoria baseada no processo de aprendizagem que leve em conta os processos de cognição, valorizando o entendimento e não apenas a memorização dos conteúdos (a aprendizagem mecânica).

O ponto principal da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel é o fato de que, para que ocorra, é necessário que uma nova ideia, um novo conhecimento possa se relacionar com um conhecimento já presente na estrutura cognitiva do aprendiz e, a partir daí esses dois conhecimentos, tanto o existente quanto o novo, se modificam e proporcionam ao indivíduo um novo sentido para aquilo que se aprende (MOREIRA, 2011). De acordo com Moreira (2011, p.2), uma aprendizagem significativa é “aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe.” Além disso, “não-arbitrária significa que a interação não se dá com qualquer ideia prévia, mas sim com ideias relevantes já existentes no sujeito que aprende.” Ausubel chama esta ideia prévia relevante de subsunçor ou ideia-âncora (MOREIRA, 2011).

Na abordagem de Ausubel, a aprendizagem mecânica é aquela onde as novas informações não interagem com os conceitos da estrutura cognitiva; estas

informações seriam armazenadas de maneira arbitrária sem se relacionar com o subsunçor. Ela é importante no processo de aquisição de conhecimento sobre novos temas, até que se formem subsunçores para as novas informações (MOREIRA, 2011).

Moreira (2011) afirma que, para que haja uma aprendizagem significativa, é necessário, também, além dos conhecimentos prévios, uma estrutura organizacional do material, dos conteúdos, e uma predisposição do aluno em aprender; pois, quando se chega a uma aprendizagem significativa, é possível ampliar a habilidade de transmitir e usufruir deste conhecimento em um contexto diferente daquele em que aconteceu.

Portanto, ao planejar atividades de ensino que possam ser realizadas em grupos, proporcionando a participação e cooperação entre os alunos contribuem positivamente para a aprendizagem significativa, devido à troca de significados que se estabelecem em tais situações. A Teoria de Educação de Novak, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa, realça que em um ambiente educativo alguém aprende algo, interagindo, trocando significado com alguém, que pode ser o professor, colegas, ou ainda com livros, computador, dentre outros (MOREIRA, 2011).

É muito comum que o aluno memorize os conhecimentos ao invés de aprendê-los significativamente. De acordo com Moreira (2011), mesmo que o material de aprendizagem seja potencialmente significativo, se o aluno manifestar disposição apenas em memorizá-lo, não ocorrerá aprendizagem significativa.

Nesse cenário, Moreira (2011) defende que, para demonstrar se um determinado conteúdo foi aprendido significativamente, é interessante formular questões e problemas de uma maneira nova e não familiar, que proponham a modificação do conhecimento aprendido, ou ainda, que o aluno explique com as próprias palavras, por meio de verbalização, ou texto escrito, os novos conhecimentos obtidos.

De acordo com Moreira (2011), os meios usados na construção desse conhecimento são variados, merecendo destaque:

- diferenciação progressiva — na qual os conceitos que interagem com os novos conhecimentos e servem de base para atribuição de novos significados vão se modificando em função dessa interação.

- reconciliação integradora — que consiste na construção ou criação de relações entre ideias, conceitos e proposições já estabelecidas na estrutura cognitiva.

O professor tem suma importância no desenvolvimento da aprendizagem significativa, pois ele tem o compromisso de organizar o material, de forma a proporcionar a ancoragem de conceitos, condição primária para que ocorra a aprendizagem significativa. Para Moreira (2011), além da importância do professor nesta organização, é necessário que haja três fatores importantes:

- 1 conhecimento prévio relevante;
- 2 material potencialmente significativo;
- 3 disposição em se aprender significativamente.

A atuação, tanto do professor, quanto do estudante, é fundamental para que haja uma aprendizagem significativa. Para Moreira (2006), o professor deve identificar quais são os subsunçores possuídos pelos estudantes, organizar os conhecimentos prévios e selecionar o material potencialmente significativo. Em contrapartida, o estudante deve demonstrar interesse ao material significativo, pois quando há falta de interesse, de disposição em aprender, o estudante irá apenas memorizar o novo conceito e a aprendizagem significativa não acontecerá.

Neste sentido, para Pelizzari et al. (2002),

O aluno que hoje frequenta uma escola infelizmente ainda vê o conhecimento como algo muito distante da sua realidade, pouco aproveitável ou significativo nas suas necessidades cotidianas. Na sua teoria, Ausubel apresenta uma aprendizagem que tenha como ambiente uma comunicação eficaz, respeite e conduza o aluno a imaginar-se como parte integrante desse novo conhecimento através de elos, de termos familiares a ele. Através da palavra, o educador pode diminuir a distância entre a teoria e a prática na escola, capacitando-se de uma linguagem que ao mesmo tempo desafie e leve o aluno a refletir e sonhar, conhecendo a sua realidade e os seus anseios (PELIZZARI et al. 2002, p.41).

Assim, no campo do ensino de Ciências, a aprendizagem significativa torna possível, para professores e estudantes, a viabilidade de contextualização dos conhecimentos, possibilitando uma aprendizagem que torne o aluno apto na construção de sua formação (OLIVEIRA; CYRINO, 2006). É importante destacar que, mesmo a aprendizagem sendo significativa, o estudante pode passar períodos sem ter contato com este conhecimento e esquecê-lo. Ainda assim, segundo Moreira (2011), se a aprendizagem foi realmente significativa, este conhecimento

será facilmente resgatado, diferentemente da simples memorização ou aprendizagem mecânica.

5 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, serão apresentados os caminhos metodológicos desenvolvidos para a concepção e avaliação do produto educacional da presente dissertação. Deste modo, será apresentada a Metodologia de Estudo de Caso a partir da acepção de Robert Yin (2005), compreendendo o referencial metodológico de pesquisa e de planejamento da intervenção. Na sequência, apresentamos a proposta das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) de Moreira (2011), abrangendo a proposta metodológica de ensino deste trabalho.

5.1 Estudo de Caso a partir de Yin: intervenção e pesquisa

De acordo com Yin (2005), o estudo de caso pode ser tratado como importante estratégia metodológica para a pesquisa em Ciências, haja vista que permite ao investigador um aprofundamento em relação ao fenômeno estudado, expondo características que muitas vezes são difíceis de serem percebidas. Ademais, o estudo de caso cria condições propicias para uma visão global sobre os acontecimentos, favorecendo o seu caráter de investigação empírica de fenômenos contemporâneos. O estudo de caso, portanto, “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (Ibid., p. 32).

O processo de escolha da abordagem metodologia do tipo estudo de caso deve, segundo o autor, responder a três condições básicas: i. o tipo de questão de pesquisa proposto; ii. a extensão do controle que um pesquisador tem sobre os eventos comportamentais reais; iii. o grau de enfoque sobre eventos contemporâneos em oposição aos eventos totalmente históricos. Os estudos de caso são recomendáveis quando as questões de pesquisa são do tipo “como” e “por que”, uma vez que, de maneira geral, tais questões são lançadas sobre eventos contemporâneos não controlados.

Em conformidade com Yin (2005), os estudos de caso podem ser causais/exploratórios ou descritivos. Os estudos causais/exploratórios abordam um modelo de estudo de caso que, embora não se resumam à exploração, permitem ao investigador destacar elementos que lhe admitam diagnosticar um caso com

perspectivas de generalização naturalística. Já os estudos descritivos possibilitam, ao investigador, a descrição de fenômenos contemporâneos dentro de seu contexto real. Essa classificação prévia não indica, necessariamente, uma hierarquia de estudos de caso, uma vez que esse tipo de investigação (YIN, 2005, p. 33):

- enfrenta uma situação tecnicamente única, em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados;
- baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo;
- beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas, para conduzir a coleta e a análise de dados.

Os critérios levados em consideração na categorização de um estudo de caso são: o caso crítico, o caso extremo (ou único), ou ainda, o caso revelador. Segundo Yin (2001), encontra-se fundamento lógico para um caso único quando ele representa o caso decisivo ao investigar uma teoria bem traçada, ou seja, “aplica-se o caso único, quando for definido se as suposições de uma ideia são corretas ou algum outro grupo de preposições possa ser mais considerável” (YIN, 2001, p. 62).

O caso extremo, ou raro, corresponde, de forma genérica, a uma situação na psicologia na qual há um algum distúrbio específico que apresente ser tão raro que favoreça a documentação e o estudo. O caso revelador, descrito por Yin, acontece quando o pesquisador encontra um cenário ou situação inacessível à investigação até o momento da pesquisa. Ainda, de acordo com o autor situações ou fenômenos pouco pesquisados podem ser utilizados como estudos-piloto, em etapas investigadas do estudo de caso.

Yin considera que um bom estudo de caso tenha as seguintes características:

- O caso deve ser completo, a distinção entre o fenômeno que está sendo estudado e seu contexto, são objeto de atenção; a descrição aponta, de modo pertinente, que houve um esforço para reunir evidências consideráveis e a pesquisa, o estudo, é planejado e organizado de modo que a sua finalização não seja determinada pelo término de tempo ou de recursos.
- O caso deve ponderar possibilidades alternativas de pontos de vista ou pressupostos. O pesquisador deve explorar interpretações ou pensamentos contrários aqueles escolhidos no estudo e analisar os indícios de acordo com a compreensão, perspectivas.

- As evidências, os indícios, devem ser categoricamente satisfatórios e devem amparar as conclusões e cativar a convicção do leitor quanto a idoneidade da pesquisa realizada.
- A narrativa deve ser agradável, ou seja, deve ser descrito de maneira que estimule que instigue o leitor, levando o mesmo a manter o interesse até o final da leitura.

A pesquisa conduzida neste trabalho, compreendida como um estudo de caso exploratório, tem como caso de investigação uma sequência didática que aborda a temática alimentação saudável a partir do enfoque CTS. A aplicação da sequência aconteceu em uma turma de 24 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Médio Areal, situada na cidade de Pelotas-RS, durante o segundo semestre de 2019. O Capítulo 6 deste trabalho apresenta a sequência didática construída, bem como os instrumentos de pesquisa utilizados. O Capítulo 7 compreende a resposta à questão de pesquisa proposta neste trabalho, a saber: *como uma UEPS acerca da temática alimentação saudável, fundamentada na perspectiva CTS, contribui para a formação de jovens na Educação Básica?*

A análise dos dados qualitativos coletados seguiu as cinco etapas de análise de dados de Yin (2005), a saber: compilação, desagrupamento, reagrupamento, interpretação e conclusão. A compilação consiste na organização dos dados coletados. Por conseguinte, a fase de desagrupamento envolve a fragmentação dos dados compilados em unidades menores. Na sequência, o reagrupamento envolve a construção de categorias a partir das unidades da etapa anterior. O desagrupamento e reagrupamento podem ser repetidos inúmeras vezes, almejando categorias que atendam os objetivos do estudo. Durante a interpretação, emergem proposições que descrevem as categorias obtidas no reagrupamento. Por fim, as conclusões são obtidas por meio da reflexão e interconexão das proposições obtidas na etapa anterior.

5.2 Unidades de Ensino Potencialmente Significativas

De acordo com Moreira (2011), na escola, de maneira geral, a aprendizagem é tradicional, mecânica, voltada para que o estudante memorize conteúdos que não possuem uma interação e não são voltados para o mundo real. Os estudantes

copiam e reproduzem estes conhecimentos memorizados em uma avaliação que, normalmente, vem em forma de prova. Após esta avaliação, estes conteúdos são facilmente esquecidos. Assim, existe a necessidade de transformar conteúdos descontextualizados em temáticas que se aproximem cada vez mais das necessidades do aluno e de sua realidade social.

A estrutura cognitiva é o fator principal que intervém na aprendizagem. É necessário que o ensino proporcione a reorganização dos conhecimentos dos estudantes, visando a uma maior aproximação ao conhecimento científico. De acordo com Moreira, a estrutura cognitiva é entendida como o conteúdo total de ideias de um certo indivíduo e sua organização em uma área particular do conhecimento (MOREIRA, 1999). Assim sendo, as atividades de ensino têm por finalidade fazer os estudantes construir representações coerentes com o conhecimento científico.

De tal modo, a metodologia utilizada pelo professor poderá, ou não, favorecer essa construção. As estratégias e métodos de ensino são de vital importância para o bom desenvolvimento de uma aprendizagem aceitável e, conseqüentemente, significativa. Associando os conceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa, Moreira (2011), em seus estudos sobre as potencialidades dos argumentos de Ausubel, propõe o que se denominou Unidades de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), seqüências didáticas voltadas para a aprendizagem significativa.

As UEPS contêm instrumentos e processos que dão ênfase a atividades colaborativas e troca de ideias entre os alunos. Elas também discorrem sobre como os conteúdos podem ser organizados e qual a melhor forma de tratá-los em sala de aula. As UEPS possuem uma organização e passos específicos, que servem de suporte e ponto de partida para a facilitação da aprendizagem significativa.

Moreira (2011) apresenta oito passos a serem levados em consideração na construção de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa:

- 1 definir o tópico específico a ser abordado, identificando seus aspectos declarativos e procedimentais tais como aceitos no contexto da matéria de ensino na qual se insere esse tópico;
- 2 criar e propor situações que levem o aluno a externalizar seu conhecimento prévio supostamente relevante para a aprendizagem significativa;

- 3 propor situações problema que preparem para a introdução do conhecimento que se pretende ensinar, sempre levando em conta o conhecimento prévio do aluno, tais situações problema podem funcionar como organizadores prévios;
- 4 apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, começando com aspectos mais gerais, dando uma visão inicial do todo, do que é mais importante na unidade de ensino, mas logo abordando aspectos específicos;
- 5 em continuidade, retomar os aspectos mais gerais, estruturantes, do conteúdo da unidade de ensino, em nova apresentação (que pode ser através de outra breve exposição oral, de um recurso computacional, de um texto, etc.), porém em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação; as situações-problema devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade; dar novos exemplos, destacar semelhanças e diferenças relativamente às situações e exemplos já trabalhados, ou seja, promover a reconciliação integradora; após esta segunda apresentação, propor alguma outra atividade colaborativa que leve os estudantes a interagir socialmente, negociando significados, tendo o professor como mediador;
- 6 concluindo a unidade, dar seguimento ao processo de diferenciação progressiva retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, porém de uma perspectiva integradora, ou seja, buscando a reconciliação integrativa; isso deve ser feito através de nova apresentação dos significados que pode ser, outra vez, uma breve exposição oral;
- 7 a avaliação da aprendizagem através da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa deve ser feita ao longo de sua implementação, registrando tudo que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado; além disso, deve haver uma avaliação somativa individual após o sexto passo, na qual deverão ser propostas questões/situações que impliquem compreensão, que evidenciem captação de significados e, idealmente, alguma capacidade de transferência; tais questões/situações deverão ser previamente validadas por professores experientes na matéria de ensino;

a avaliação do desempenho do aluno na UEPS deverá estar baseada, em pé de igualdade, tanto na avaliação formativa (situações, tarefas resolvidas colaborativamente, registros do professor) como na avaliação somativa;

- 8 a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos estudantes fornecer evidências de aprendizagem significativa (captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema). A aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual é progressivo; por isso, a ênfase em evidências, não em comportamentos finais.

É importante frisar que as etapas da UEPS não caracterizam um engessamento, ou uma receita que deve ser seguida à risca; mas sim deve ser vista como uma proposta que visa tornar a construção do conhecimento mais dinâmico e aberto a adequações conforme a realidade vivenciada. A utilização de UEPS em sala de aula incentivam o uso de materiais e estratégias diversas, promovendo o diálogo, o pensamento crítico, a tomada de decisões, através de atividades coletivas e individuais, em prol de uma aprendizagem significativa (RABER, 2017).

Moreira (2011, p. 3) define que a fase inicial da sequência didática deve estar relacionada a inserção de situações de ensino de menor complexidade em relação ao objeto de estudo, de modo que “preparem o terreno para a introdução do conhecimento que se pretende ensinar”. O resgate dessas situações prévias é fundamental para ocorrência do processo de aprendizagem significativa; pois, segundo Moreira (2011), o fator que mais influencia o aprendizado é aquilo que o estudante já sabe.

Após a fase inicial, obtém-se, então, a troca dos novos conhecimentos ou conceitos a serem estudados. Nas próximas etapas, Moreira (2011) destaca que é necessário apresentar os aspectos mais gerais que serão abordados na unidade de ensino e progressivamente detalhá-lo em situações mais específicas. Nessas etapas, o processo de diferenciação progressiva da aprendizagem é incentivado, de modo que ao longo da prática se explicitem aspectos mais detalhados em relação ao objeto de estudo, ampliando gradativamente a complexidade. O foco de aprendizagem está na forma de abordagem que deve priorizar o princípio da

diferenciação progressiva. Assim sendo, nas UEPS, o modo de abordagem do conhecimento pode ser feito de acordo com a escolha do professor, utilizando-se de recursos de ensino mais adequados ao seu contexto de trabalho

Esse processo de ampliação segue-se nas próximas etapas, onde são propostas novas situações de aprendizagem, aumentando gradualmente a complexidade de abordagem do tema de estudo por meio de atividades diversificadas. Almeja-se, de acordo com a reconciliação integrativa do conhecimento (MOREIRA, 2011), que o estudante possa trabalhar com a associação dos conceitos a outras situações problemas, mostrando o nível de conhecimento as temáticas propostas, as semelhanças e as diferenças relacionadas as situações e exemplos já estudados.

Sequencialmente, procura-se recordar as características mais pertinentes dos conceitos e conteúdos estudados proporcionando o encerramento e a conclusão do processo de aprendizagem, promovendo uma reconciliação integrativa do objeto de estudo por meio da interferência do professor, que conduz essa síntese e apresenta novas situações-problema, bem como da participação do estudante na resolução e manifestação da sua aprendizagem.

A etapa de avaliação da execução da UEPS, decorrente de sua fundamentação na aprendizagem significativa, embora colocada como a situação final da sequência didática, é um processo contínuo no desenvolvimento da proposta. A avaliação da sequência didática não deve priorizar somente os resultados finais apresentados pelo estudante, mas sim estar pautada em todo o processo. Desta forma, há a necessidade de certificar-se de que, desde o princípio, ocorreram: o progresso dos conceitos apresentados em relação aos subsunçores propostos; a diferenciação progressiva estabelecida no decorrer da evolução da complexidade das atividades desenvolvidas; e a retomada integrativa dos conhecimentos estudados nas etapas iniciais do trabalho. Deste modo, o professor conseguirá identificar como ocorreu a aprendizagem dos estudantes, bem como conseguirá averiguar de forma mais precisa os indícios da aprendizagem significativa. Para Moreira (2011), a “aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual é progressivo; por isso, a ênfase é em evidências, não em comportamentos finais”. Entende-se, então, que a avaliação de uma UEPS não pode ser reduzida a verificação final, mas sim de todo o processo desenvolvido ao longo das oito etapas das UEPS.

Desse modo, a implantação de UEPS tem como objetivo organizar e sistematizar o processo de ensino, oferecendo materiais e procedimentos capazes de desenvolver a aprendizagem significativa em diferentes contextos. A organização do trabalho pedagógico deverá incluir diversidade de materiais, variados suportes literários, atividades que incentivem o raciocínio, atitudes investigativas, abrangendo situações que atendam o compromisso na construção do conhecimento crítico e criativo do aluno.

Nesta investigação, utilizamos os oito passos descritos por Moreira (2011) na construção de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa. A temática alimentação saudável foi abordada a partir do enfoque CTS, valorizando e instigando o pensamento crítico dos estudantes, levando-os a tomadas de decisões em um mundo extremamente dinâmico. Ao longo de quatro semanas, com dois encontros semanais de duas horas-aula (90 minutos), foi abordado a função dos nutrientes presentes nos alimentos, associando à importância de hábitos alimentares equilibrados para a manutenção da saúde. O Quadro 1 apresenta a distribuição das atividades na forma de encontros, destacando as etapas da UEPS contempladas. O Capítulo 6 compreende uma descrição detalhada de como a UEPS foi desenvolvida. O capítulo 7 apresenta a análise da intervenção.

Quadro 1: Distribuição das atividades dos encontros

Encontro	Etapas UEPS	Atividades
1	Apresentação da proposta aos alunos	<ul style="list-style-type: none"> • Relato da proposta Didática • Apresentação do tema em estudo • Leitura de textos • Diálogo e discussão
2	Resgate dos conhecimentos prévios	<ul style="list-style-type: none"> • Conversa sobre a diversidade alimentar do país
3	Situação problema inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação de gravura e questionamento sobre hábitos alimentares.
4	Organizadores prévios	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa sobre os principais nutrientes.
5	Aprofundamento do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo sobre os 5 nutrientes básicos que podemos obter dos alimentos. • Textos, slides, questões de sistematização.

6	Aula expositiva	<ul style="list-style-type: none"> • Retomada dos conceitos apresentados nos encontros • Apresentação do Filme Muito Além do Peso.
7	Avaliação da aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação individual
8	Avaliação da UEPS	<ul style="list-style-type: none"> • Observações em sala de aula • Avaliação individual

6 ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E O ENFOQUE CTS: PROPOSTA DE UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA

Conforme já descrito neste trabalho, buscamos desenvolver uma sequência didática que, amparada pelo enfoque CTS, promovesse condições para os estudantes desenvolverem a capacidade de tomar decisões responsáveis sobre questões que estão ligadas diretamente ao seu cotidiano, mais especificadamente, sobre alimentação saudável. Para tal, a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa e dos estudos de Moreira, a sequência didática tomou forma de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa que passamos a descrever em detalhes na sequência.

6.1 Primeiro encontro – Atividade Inicial

Iniciamos a aula 1 apresentando o tema de estudo alimentação saudável e, logo a seguir, a programação das próximas aulas. Dando início a discussão, estabeleceu-se um diálogo com os estudantes com o intuito de que comentassem sobre seus hábitos alimentares. Seus comentários foram sendo anotados no quadro de forma literal e sem correções. Assim, se criou um espaço de liberdade para que eles fossem apresentando ideias e entendimentos sobre o tema proposto, o que possibilitou para se ter um apanhado geral sobre o conhecimento da turma sobre o assunto a ser estudado.

Ainda nessa aula, para instigar e fomentar esse levantamento dos conhecimentos prévios, foi apresentada aos estudantes a lenda da Mandioca, uma lenda de origem indígena que pertence ao folclore brasileiro e explica a origem desta

raiz nutritiva e essencial na alimentação indígena. Existem várias lendas sobre a origem da mandioca, porém, a mais conhecida é sobre Mani (ver Quadro 2). Após a leitura, foi introduzida a discussão oral e coletiva e os estudantes responderam oralmente algumas questões, como por exemplo:

- Você já conhecia esta lenda?
- Qual o tipo de comida você considera típica da nossa região?
- Você sabe preparar alguma receita?
- Para preparar um alimento quais são os cuidados necessários? Por que são importantes?
- Quais alimentos nosso país produz? Eles são suficientes para toda a produção do país?

Quadro 2 - Lenda da Mandioca

De acordo com a lenda, uma índia tupi deu à luz a uma indiazinha e a chamou de Mani. A menina era linda e tinha a pele bem branca. Vivía feliz brincando pela tribo. Toda tribo amava muito Mani, pois ela sempre transmitia muita felicidade por onde passava. Porém, um dia Mani ficou doente e toda tribo ficou preocupada e triste. O pajé foi chamado e fez vários rituais de cura e rezas para salvar a querida indiazinha. Porém, nada adiantou e a menina morreu. Os pais de Mani resolveram enterrar o corpo da menina dentro da própria oca, pois esta era a tradição e o costume cultural do povo indígena tupi. Os pais regaram o local, onde a menina tinha sido enterrada, com água e muitas lágrimas. Depois de alguns dias da morte de Mani, nasceu dentro da oca uma planta cuja raiz era marrom por fora e bem branquinha por dentro (da cor de Mani). Em homenagem a filha, a mãe deu o nome de Maniva à planta. Os índios passaram a usar a raiz da nova planta para fazer farinha e uma bebida (cauim). Ela ganhou o nome de mandioca, ou seja, uma junção de Mani (nome da indiazinha morta) e oca (habitação indígena).

Logo a seguir, foi feito um breve relato sobre a diversidade de alimentos por todo o país, mencionando pratos típicos de diferentes regiões e enfatizando a importância do máximo aproveitamento dos alimentos, sua distribuição entre a população e o desperdício. Aqui, buscou-se sondar e questionar os estudantes sobre os seus conhecimentos sobre a produção agropecuária, pesqueira e sua industrialização. Foi importante ressaltar que a distribuição está relacionada ao

dinheiro, ao sistema capitalista de mercado e aos sistemas de produção em massa que desestimulam as agriculturas individuais.

Para finalizar este encontro, a professora motivou os estudantes a trazerem receitas de seus pratos preferidos para fazer um relato e troca com os demais, com o intuito de evidenciar o alcance e importância do tema, observando os conhecimentos prévios dos estudantes, bem como provocando a curiosidade. Por fim, foi realizado o resgate dos pontos abordados na aula e como atividade de casa solicitou-se que os estudantes conversassem e discutissem o tema com seus familiares para que novas questões pudessem ser levantadas nas próximas aulas.

6.2 Segundo encontro – Situações-problema Iniciais

No início da segunda aula, buscando resgatar os conhecimentos prévios, solicitamos os estudantes comentassem sobre o diálogo estabelecido sobre o tema em estudo com seus familiares e apresentassem as receitas que trouxeram de casa. O objetivo estava em instigar a curiosidade na forma de conhecimentos prévios, incentivando-os a buscarem respostas e ficarem atentos às atividades programadas para as próximas aulas.

Nesta etapa do trabalho foi feita a apresentação de uma imagem (Figura 1) onde jovens estão sentados à mesa com alguns alimentos.

Figura 1 – Consumo de alimentos



Fonte: disponível online no site <http://www.minutobiomedicina.com.br/>

Após a observação, os estudantes foram estimulados a falar a respeito dos seus hábitos e suas preferências alimentares por meio das seguintes perguntas:

- Quais alimentos estão retratados na gravura?
- Estes alimentos são considerados saudáveis? Para você, o que é um alimento saudável?
- Quantas refeições você faz por dia? Existe um número correto de refeições que devem ser feitas diariamente?
- Na sua opinião, você ingere os nutrientes que seu corpo necessita para funcionar de maneira saudável?

Ao final da aula, foi estabelecido que os estudantes iriam pesquisar e fazer anotações acerca dos principais nutrientes que o corpo necessita para seu funcionamento.

6.3 Terceiro encontro – Aprofundamento do Conhecimento

Iniciamos a terceira aula, estimulando os estudantes a falarem sobre a pesquisa, solicitada no encontro anterior, sobre os principais nutrientes que o corpo necessita para um bom funcionamento. Os registros foram feitos nos cadernos dos estudantes e a discussão sobre o assunto pesquisado foi realizada de forma verbal, no coletivo do grande grupo. Logo a seguir, foi apresentado os cinco nutrientes básicos que podemos obter dos alimentos: as proteínas, os lipídios, os carboidratos (açúcares), vitaminas e sais minerais. Estes assuntos foram trabalhados por meio de textos e slides, sempre estimulando as discussões em grande grupo. Para finalizar, foram realizadas questões de sistematização a respeito do conteúdo apresentado, suas respostas foram compartilhadas e debatidas com todo o grupo. Foi solicitado que os alunos trouxessem para o próximo encontro embalagens de produtos que são consumidos em casa.

6.4 Quarto encontro – Aprofundamento do Conhecimento

A quarta aula teve como objetivo aprofundar o conhecimento dos estudantes sobre os nutrientes necessários ao bom funcionamento do corpo, que havia sido abordado de forma introdutória no encontro anterior. Na sequência, foi apresentado

o filme intitulado “Muito Além do Peso”¹, de Maria Farinha Filmes. O filme mergulha no tema da obesidade infantil ao discutir porque 33% das crianças brasileiras pesam mais do que deviam. As respostas envolvem a indústria, a publicidade, o governo e a sociedade de modo geral. Com histórias reais e alarmantes, o filme promove uma discussão sobre a obesidade infantil no Brasil e no mundo.

Após a apresentação do filme, solicitamos que os estudantes expusessem suas conclusões sobre o filme e o que levariam da aula para suas vidas. Esse momento se revelou importante para verificar como os estudantes estavam interagindo com o conteúdo e com a temática da alimentação saudável.

Terminado o momento de exposição e interação entre os estudantes, a turma foi dividida em grupos de quatro a cinco participantes para desenvolverem a primeira atividade colaborativa. Logo a seguir, os estudantes em grupos fizeram a análise de embalagens de produtos consumidos em casa, verificando os seus ingredientes e as suas informações nutricionais. Após esta análise, os grupos construíram cartazes apresentando as vantagens e desvantagens do consumo excessivo destes alimentos, localizando-os na pirâmide alimentar utilizada no Brasil, que mostra e organiza em forma de gráfico os alimentos de acordo com sua função alimentar.

6.5 Quinto encontro – Retomada do Conhecimento

Iniciamos a quinta aula retomando os assuntos trabalhados nos encontros anteriores, relacionando os alimentos ingeridos com a construção das células, dos tecidos e a manutenção do metabolismo, visando promover situações que permitissem os estudantes conectarem os conhecimentos em uma perspectiva integradora, buscando a reconciliação integrativa.

Foi apresentada aos estudantes, por meio de uma exposição dialogada, a classificação dos Nutrientes de acordo com a sua função no organismo. A seguir, foi realizada uma atividade prática de teste da presença de amido nos alimentos, onde os alunos testaram vários alimentos colocando uma gota de Iodo e verificando se a cor fica do azul ao preto e assim identificando a presença ou não de amido no

¹ Filme disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8UGe5GiHCT4&t=1263s> (acesso em 14/08/2023)

alimento. Após a análise, os estudantes identificaram um dos nutrientes que tem como função principal fornecer energia ao organismo.

6.6 Sexto encontro – Retomada Crítica do Conhecimento

Buscando uma retomada crítica dos assuntos tratados nos encontros anteriores, a sexta aula iniciou com uma conversa sobre a importância de prestar atenção no que se come, haja vista que é possível fazer escolhas mais saudáveis uma vez que se tenha consciência de que, além do sabor, o valor nutricional é de expressiva importância. Na sequência, foi apresentado aos estudantes o manual elaborado pelo Ministério da Saúde chamado “Guia Alimentar – Como ter uma alimentação saudável”², que contém um jogo de perguntas e respostas onde os estudantes pudessem compartilhar com seus familiares como está sendo conduzida sua alimentação diária; as informações são utilizadas para calcular o quão saudável é sua alimentação. O manual ainda possui uma seção onde propõe dez passos para uma alimentação saudável.

6.7 Sétimo encontro – Avaliação da Aprendizagem

A avaliação, realizada no sétimo encontro é uma importante etapa do processo de aprendizagem, uma vez que é por meio dela que os estudantes manifestam indícios sobre os conhecimentos adquiridos. Nesse sentido, parte da avaliação foi realizada por meio de uma prova escrita, individual e organizada com questões discursivas e objetivas. Ademais, a avaliação da aprendizagem também foi verificada por meio da análise dos trabalhos feitos pelos estudantes ao longo do desenvolvimento da UEPS, bem como pelo engajamento dos estudantes nas atividades e discussões propostas.

6.8 Oitavo encontro – Avaliação da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

² O manual está disponível em:

http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guia_alimentar_bolso.pdf

A avaliação da UEPS, último passo indicado por Moreira (2011), tem por objetivo verificar a existência de uma aprendizagem significativa, complementando o passo anterior da avaliação da aprendizagem. Nesse sentido, busca considerar se a proposta didática foi bem-sucedida no que se refere a aprendizagem significativa. É importante destacar que tal aprendizagem é de difícil percepção, podendo levar certo tempo para ser percebida. Moreira (2011, p. 5) destaca que “a ênfase deve estar nas evidências, não em comportamentos finais”.

Para tanto, a avaliação da UEPS foi feita por meio da observação em sala de aula sobre as evidências de aprendizagem significativa, bem como da aplicação de um questionário com os estudantes durante a oitava aula (Apêndice A). Os responsáveis pelos estudantes preencheram um termo de consentimento de participação na pesquisa (Apêndice B). Os resultados da avaliação da UEPS compreendem o Capítulo 7 desta dissertação. O Apêndice C compreende o Produto Educacional desta dissertação em sua versão final.

7 COMO UMA UEPS ACERCA DA TEMÁTICA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL, A PARTIR DA PERSPECTIVA CTS, CONTRIBUI PARA A FORMAÇÃO DE JOVENS NA EDUCAÇÃO BÁSICA?

As UEPS consideram a pluralidade de metodologias e estratégias de aprendizagem, primando e assegurando a colaboração para a formação das estruturas mentais do estudante. Desta maneira, buscando identificar as capacidades e os obstáculos da proposta didática, conjuntamente à validação do comportamento do estudante diante de tal proposta, utilizamos como instrumento de coleta de dados, além das observações em sala de aula, um questionário elaborado pela pesquisadora, aplicado após desenvolvimento das sete primeiras etapas da UEPS.

A investigação da proposta didática teve como intuito entender como a sua aplicação influenciou e/ou conscientizou os alunos sobre a importância que uma alimentação saudável pode trazer para suas vidas. Sendo assim, buscamos compreender como a adoção desta UEPS produziu impactos na aprendizagem dos estudantes e em suas concepções sobre a importância de hábitos alimentares saudáveis. De acordo com a concepção de Yin (2005), o presente estudo se constituiu em um estudo de caso exploratório, onde o caso investigado foi uma sequência didática que aborda a temática alimentação saudável a partir do enfoque CTS (apresentada em detalhes no Capítulo 6).

De acordo com a análise das respostas dos estudantes ao questionário (Apêndice A), percebemos que a turma respondeu positivamente a proposta didática, indicando avanços na compreensão crítica da temática abordada, conforme podemos exemplificar por meio da resposta do Estudante 1:

Agora eu sei que comer doces demais gera muitos problemas como diabetes, pressão alta e etc., acho muito perigoso tomar “refri” diariamente,

precisamos tomar bastante água e suco natural é bom também. [Estudante 1]

A partir das observações feitas em sala de aula, foi possível fazer a análise das várias etapas distintas atribuídas ao resgate dos conhecimentos prévios, dando ênfase aos encontros iniciais, que foram de crucial importância para instigar a estrutura cognitiva dos alunos com as informações que permitissem ancorar a temática a ser estudada. Os conhecimentos prévios sobre o tema tratado estavam situados e relacionados aos conhecimentos abordados nos adiantamentos anteriores e nos conhecimentos adquiridos fora da escola e no âmbito familiar.

Identificamos que, quando chegam a escola, os alunos trazem conhecimentos muitas vezes errôneos, equivocados e com falta de embasamento científico, além de apresentarem muitas dúvidas. Tais dificuldades e dúvidas ficaram evidentes quando grande parte da turma, durante a proposta de observação e discussão oral de uma gravura, argumentou que não via problema algum em consumir refrigerantes todos os dias. Neste ponto, ficou explícito que os conhecimentos anteriores não estavam ao alcance e que seria necessário organizá-los para que os novos pudessem ser ancorados. As respostas ao questionário também demonstraram tais considerações, por exemplo a fala do Estudante 4:

Antes das aulas eu comia qualquer coisa sem saber se era saudável, agora eu aviso minha mãe pra não comprar salgadinho. [Estudante 4]

Após as aulas introdutórias, que foram marcadas pelo resgate dos conhecimentos prévios, partiu-se para a próxima etapa descrita por Moreira (2011), que versa sobre o aprofundamento do conhecimento. De acordo com a proposta de Moreira (2011, p. 4), uma vez trabalhada a situação inicial é possível “apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva”. Neste momento ficou evidente que a aprendizagem dos estudantes estava evoluindo, especialmente quando, na aplicação e correção da atividade proposta (terceiro encontro), os estudantes se mostraram interessados e envolvidos buscando, pesquisando e motivados em responder de forma completa e correta as questões propostas. A resposta do Estudante 5 ao questionário aponta indícios de que a atividade promoveu engajamento com a aprendizagem:

Apreendi que os hábitos bons devem começar logo, não adianta esperar, a saúde é mais importante, a minha avó também me disse isso quando contei do trabalho da aula. [Estudante 5]

A utilização de uma metodologia distinta da tradicionalmente utilizada em sala de aula na disciplina de Ciências também foi um aspecto desafiador ao professor que normalmente organiza e planeja suas aulas de forma tradicional. Ao lançar uma nova situação problema assistindo o filme “Muito além do Peso”, observamos que, ao assistirem, alguns estudantes, embora seja um filme com duração relativamente pequena, se mostraram desmotivados, especialmente por se tratar de um documentário, gênero de filme este que não estão habituados em assistir. O registro deste encontro também foi marcado pela falta de tempo em dar continuidade a aula; assistir o filme juntamente com a abordagem do conteúdo não permitiu que a aula ocorresse no tempo planejado.

No encontro em que foi realizada a retomada dos tópicos trabalhados, relacionando e conectando os conhecimentos adquiridos por meio da diferenciação progressiva, buscando a reconciliação integrativa (quinto encontro), observamos que o professor nem sempre tem controle da dinâmica em sala de aula, principalmente quando a proposta envolve alunos de forma ativa. Neste momento, embora a turma tenha uma característica calma, foi difícil conter os estudantes para a atividade prática transcorrer de forma tranquila. Os estudantes estão habituados a aulas cuja prática pedagógica esta centrada no modelo tradicional, baseado apenas em exposições orais do conteúdo escolar. Ressaltamos, nesse sentido, a necessidade de as aulas de Ciências serem planejadas e construídas a partir de atividades e metodologias que envolvam os alunos de maneira ativa no processo ensino e aprendizagem, tanto intelectualmente, como fisicamente.

A última etapa da aplicação da UEPS envolveu a avaliação geral da aprendizagem. Segundo Moreira (2011), a manifestação de que o conhecimento foi assimilado pelo estudante deve ser contínua, estando relacionada com todas as ações desenvolvidas durante a proposta didática; contudo, deve haver também uma avaliação somativa individual. A avaliação individual foi composta por questões discursivas e questões objetivas que buscaram indícios de aprendizagem significativa a respeito dos conceitos abordados na aplicação da UEPS.

A avaliação realizada ao final da aplicação da UEPS nos mostrou que 95% dos alunos participantes demonstraram serem capazes de responder as questões de maneira satisfatória, com respostas que identificaram evidências de aprendizagem significativa. Os dados coletados nas avaliações, bem como nas observações feitas em sala de aula, demonstraram que as discussões sobre a

alimentação saudável e as situações-problema adotadas foram suficientes para proporcionar a aprendizagem significativa tanto no aspecto individual de cada encontro, como na avaliação geral de desempenho. Ademais, as respostas dos estudantes ao final da pesquisa também indicam um deslocamento para hábitos mais saudáveis, como podemos perceber abaixo:

Tem muitas mães que não sabe por limites nos seus filhos e nem muitas crianças sabe quando deu. Não estou comendo mais por causa das aulas e dos meus pais. [Estudante 2]

Bom se comer bobagem todo dia, sim pode fazer mal pra saúde e também no futuro pode causar doenças e coisas ruins. Mas se você comer algumas vezes não todo dia não vai causar nada na saúde, por exemplo: eu tomo refrigerante só domingo e alguma besteira tipo salgadinho, bala, etc. [Estudante 3]

Acreditamos que os resultados encontrados foram satisfatórios, indicando que a UEPS proposta contribuiu para uma aprendizagem crítica e significativa por parte dos estudantes. Apesar das dificuldades encontradas por parte da docente, entendemos que a dinâmica de sala de aula se estabeleceu de forma harmoniosa, sendo uma experiência enriquecedora na formação de jovens na Educação Básica.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO PERCURSO INVESTIGATIVO

Entre os hábitos contemporâneos de crianças e adolescentes, o consumo indiscriminado de açúcares tem alarmado organizações nacionais e internacionais de saúde. A promoção de hábitos alimentares mais saudáveis é um dos grandes desafios do Século XXI, especialmente em países em desenvolvimento. Entre os diferentes espaços em que está problemática pode ser abordada, a Escola se configura como um local de expressiva importância.

Nesse contexto geral, o presente trabalho buscou orientar os estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública do município de Pelotas-RS sobre os benefícios da alimentação saudável. Partindo da compreensão que o enfoque CTS favorece o desenvolvimento de estudantes críticos e aptos a tomarem decisões conscientes sobre seus hábitos alimentares, elaboramos uma UEPS situada na problemática social de consumo excessivo de açúcar na adolescência, tendo, igualmente, a Teoria da Aprendizagem Significativa como fundamentação teórica.

Ao analisar a execução desta sequência didática por meio de um estudo de caso exploratório (YIN, 2015), percebemos que os resultados encontrados nos mostraram a viabilidade da proposta didática e a possibilidade em proporcionar e favorecer o processo de ensino e aprendizagem de forma significativa e crítica. A temática Alimentação Saudável conduziu os estudantes a aprenderem de forma significativa, relacionando a temática aos seus saberes prévios. Essa relação é fundamental para um melhor entendimento, consciência e interatividade da realidade onde o estudante está inserido.

Ao recorrer a diferentes recursos didáticos e metodológicos, percebemos que a proposta atendeu às diferentes formas de aprendizagem dos estudantes. Em consonância, vimos que um processo de avaliação coerente e contínuo proporcionou aos estudantes revelarem, aplicarem e relacionarem os conhecimentos adquiridos durante o processo de aplicação da proposta. Ademais, o engajamento na construção e produção dos conhecimentos possibilitou a professora viver experiências educacionais de protagonismo dos estudantes, desenvolvendo a curiosidade, análise crítica e reflexiva, a argumentação e a responsabilidade consigo mesmo.

O incentivo à autoria da prática pedagógica, um dos objetivos dos mestrados profissionais, resultou no desenvolvimento do produto educacional deste trabalho. Reconhecer, compreender e atuar na realidade em que os estudantes estão inseridos, pressupondo a relevância de práticas educadoras inovadoras, permite que novos horizontes sejam almejados por professores, especialmente ao se reconhecem como produtores de saberes pedagógicos situados na realidade escolar.

REFERÊNCIAS

ALVES, M.M.S.; RODRIGUES, B.M.; SANTOS, J.E.B.; A Educação em Saúde Presente nos Livros Didáticos de Ciências: Uma abordagem sobre a promoção da saúde nos anos finais do ensino fundamental. 11º ENFOPE, 12º FOPIE, Universidade Tiradentes. Aracaju. 2017.

ANDRADE, T.Y.I; ZANON, D.A.V; SANTOS, A.R; CECILIO, N.G; ALBA, M.S.S; REIS, L.A.D; Ciências & Cognição 2018; Vol. 23(1) 063-079 <<http://www.cienciasecognicao.org>> © Ciências & Cognição. Submetido em 30/09/2016 | Revisado em 19/01/2018 | Aceito em: 28/02/2018 ISSN 1806-5821 - Publicado Online em 15/03/2018.

BIZZO, M.L.G. Educação Nutricional Nos Parâmetros Curriculares Nacionais Para O Ensino Fundamental. Rev. Nutr., Campinas, 18(5):661-667, set. /out, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. BNCC. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> acesso: 15/05/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular. 3ª ed. revista. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_ve_rsaofinal_site.pdf. Acesso em: 25 set. 2017.

BRASIL. Ministério da saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável / ministério da saúde. Brasília: Ministério da saúde, 2005.

BRASIL. Secretária de educação fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde, temas transversais. Brasília: SEF, 2001

CARVALHO, M.M.; BARRETO, M.A.M.; Ciências no Ensino Fundamental: contextualização das relações Ciência, Tecnologia e Sociedade no ensino de botânica. Revista Espacios. Vol. 38 (Nº 10) Ano 2017. Pág. 9

CAVALCANTE, A.A.M.; PRIORE, S.E.; FRANCESCHINE, S.C.C. Estudos de consumo alimentar: aspectos metodológicos gerais e o seu emprego na avaliação de crianças e adolescentes. Rev. Bras. Saúde Matern. Infant., Recife, 4 (3):229-240, jul./set.2004.

FABRI, F.; SILVEIRA, R.M.C.F., O Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sob a Ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos estudantes. Investigações em Ensino de Ciências – V18(1), pp. 77-105, 2013.

FERNANDES, J. P. e GOUVÊA, G. (2019): “A perspectiva CTS e a formação docente na visão de professores da educação básica brasileira”, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS, vol. 14, nº 41, pp. 41-69.

GIROTTI, C.T.M.; BERNARD, A.; BOFF, E.T.O.; Educação Alimentar e Nutricional: Uma estratégia de Promoção da Saúde articulada ao Ensino de Ciências. Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Numero Extraordinário. ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 Memorias, Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá.

IBGE, Instituto Brasileiro De Geografia E Pesquisa. Pesquisa De Orçamentos Familiares 2008-2009. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008-2009/>. Acesso em: 15.02.2017.

LINSINGEN, I. V. (2007). Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino*, v. 1, número especial (11), pp. 1-16

MOREIRA, M.A. (1999). *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora da UnB.

MOREIRA, M. A; MASINI, E. F. S. *A teoria da Aprendizagem Significativa e sua Implementação em sala de aula*. Brasília: UnB, 2006.

MOREIRA, M. A. *Unidades De Ensino Potencialmente Significativas – Ueps*. UFRGS.2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf> >. Acesso em: 13/06/2019.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem Significativa*. São Paulo: LF, 2011.

MUNDIM, J.V; SANTOS, W.L.P.; *Ensino De Ciências No Ensino Fundamental Por Meio De Temas Sociocientíficos: Análise De Uma Prática Pedagógica Com Vista À Superação Do Ensino Disciplinar*. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 4, p. 787-802, 2012

OLIVEIRA, R.A.; CYRINO, M.C.C.T. *A Compreensão De Duas Professoras De Matemática Sobre O Modo Como Seus Estudantes Aprendem*. in: *Seminário Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática, 3., Águas De Lindóia*. Anais, 2006. P. 1-14.

PELIZZARI, A., et al. *Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel*. revista *PEC* 2.1 (2002): 37-42.pag 38. Disponível em: <file:///d:/documentos/downloads/meqii-2013-%20textos%20complementares-%20aula%205.pdf>. Acesso em:18/03/2018.

RABER, Daniel de Almeida. *Aprendizagem significativa no ensino de ciências: uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativa sobre energia e ligações químicas*. 2015. 106 f. Dissertação (Mestrado em

Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul (UCS), Caxias do Sul, 2015. Disponível em:

<https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/986/Dissertacao%20Daniela%20de%20Almeida%20Raber.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 25 de agosto de 2019.

RIBEIRO, G.M; SANTOS, F.L; PEREIRA E.S.S; LIMA, M.V.S; SOBRINHO O.P.L. Experiência Do Projeto Horta Didática Nas Escolas De Mossoró-RN Como Proposta De Educação Ambiental, Alimentar E Nutricional. Revista Extendere. Vol. 3 nº 1, jan. jun./2015.

SANTOS, W.L.P.; Contextualização No Ensino De Ciências por meio de Temas CTS em uma Perspectiva Crítica. Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F. (2002). 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. 1-23

VIECHENESKI, J.P.; SILVEIRA, R.M.C.F.; CARLETTO, M.R.; Relações CTS em Livros Didáticos na Área de Ciências: Uma Análise das pesquisas Realizadas no período de 2010 a 2017. Alexandria: R. Educ. Ci. Tec., Florianópolis, v.11, n.2, p 257-278, novembro. 2018.

YIN, R. K. Estudo de Caso Planejamento e Métodos. Porto Alegre: Bookman, 2015. v. 5

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos.3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos.2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZOMPERO, A.F.; FIGUEIREDO, H. R. S.; GARBIM, H.T.; Atividades de investigação e a transferência de significados sobre o tema educação alimentar no ensino fundamental. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 23, n. 3, p. 659-676, 2017.

APÊNDICE A

Questionário aplicado com os estudantes durante o oitavo encontro, com objetivo de avaliar indícios de aprendizagem significativa e de mudança em suas posturas quanto às questões relacionadas à alimentação saudável.

- 1.1 O que você vai levar em consideração a partir de agora ao escolher um alimento?
- 1.2 Como as aulas contribuíram para você identificar os produtos aos quais você está se alimentando?
- 1.3 Quais os hábitos alimentares você poderá seguir a partir das aulas de ciências?

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO E ESCLARECIDO

Eu, _____, RG _____, responsável pelo/a estudante _____, declaro por meio deste termo que autorizo a participação voluntária do/a referido/a estudante na coleta de dados para a pesquisa intitulada “O ENSINO DE CIÊNCIAS E A TEMÁTICA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: UMA PROPOSTA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTS”. A pesquisa será realizada pela mestranda Erica Leite Brum Pardo, sob a orientação dos professores Maykon Gonçalves Müller e Nelson Luiz Reyes Marques.

Declaro que fui informado de que as informações coletadas a partir desta pesquisa serão utilizadas em situações acadêmicas (e.g. composição de texto para dissertação, artigos científicos, palestras, seminários, etc.), sem trazer identificação do/a estudante. Autorizo, para fins de divulgação dos trabalhos acadêmicos produzidos, as fotos e as filmagens obtidas durante a participação na pesquisa. Libero a utilização destas fotos e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (e.g. livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa acima especificados.

Estou ciente de que posso cancelar a participação na pesquisa a qualquer momento, bastando apenas informar minha vontade aos pesquisadores. A colaboração terá início quando da entrega do presente termo devidamente assinado, sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Pelotas, _____ de _____ de 202__.

Assinatura do (s) Orientador (es)

Assinatura da Pesquisadora

APÊNDICE C



**Unidade de Ensino Potencialmente
Significativa para o estudo da
temática Alimentação saudável a
partir do enfoque CTS**

Érica Leite Brum Pardo

Maykon Gonçalves Müller

Nelson Luiz Reyes Marques



PPGCITED
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO



INSTITUTO FEDERAL
Sul-rio-grandense
Câmpus
Pelotas - Visconde da Graça

Ficha Técnica

Autores

Érica Leite Brum Pardo

Maykon Gonçalves Müller

Nelson Luiz Reyes Marques

Design

Equipe Proedu

Ficha Catalográfica

Sed ut perspiciatis unde omnis iste natus error sit voluptatem accusantium doloremque laudantium, totam rem aperiam, eaque ipsa quae ab illo inventore veritatis et quasi architecto beatae vitae dicta sunt explicabo. Nemo enim ipsam voluptatem quia voluptas sit aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos qui ratione voluptatem sequi nesciunt.



Esta obra está licenciada com uma Licença *Creative Commons* Atribuição-
Não Comercial 4.0 Internacional

Este template é uma cooperação entre Proedu (proedu.rnp.br) e PPGCITED

**Unidade de Ensino Potencialmente Significativa
para o estudo da temática Alimentação saudável a
partir do enfoque CTS**

Érica Leite Brum Pardo

Maykon Gonçalves Müller

Nelson Luiz Reyes Marques

Sumário

INTRODUÇÃO.....	5
CAPÍTULO 1: A PERSPECTIVA CTS E O ENSINO DE CIÊNCIAS	7
CAPÍTULO 2: TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL.....	9
CAPÍTULO 3: UMA UEPS PARA O ESTUDO DA TEMÁTICA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL A PARTIR DO ENFOQUE CTS.....	13
REFERÊNCIAS	20

Introdução

O cenário contemporâneo da saúde e qualidade de vida das crianças e adolescentes vem demonstrando o predomínio de sobrepeso em graus alarmantes no Brasil, assim como em diversas partes do mundo. Entre os fatores que contribuem para esse contexto é o consumo excessivo de açúcares. Segundo dados da última Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada e publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2008-2009), as famílias brasileiras consomem mais açúcar e menos frutas e hortaliças do que o recomendado. A faixa etária onde ocorre o consumo mais elevado é a adolescência; segundo a mesma pesquisa (POF), os adolescentes consomem 30% a mais que os idosos, e entre 15% e 18% a mais que os adultos.

Ações que promovam o desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis, especialmente em relação ao consumo excessivo de açúcar, precisam, deste modo, ser intensificadas na infância e na adolescência. Nessa faixa etária, o espaço escolar pode se configurar como um local próspero à promoção de projetos de saúde e educação nutricional (CAVALCANTE, et al. 2011). A Alimentação Saudável, quando trabalhada de forma dinâmica (dentro e fora de sala de aula), torna-se um fator essencial para despertar as crianças e adolescentes sobre os benefícios que os alimentos propiciam para o seu desenvolvimento, a melhoria do desempenho de atividades cotidianas e na prevenção de doenças.

Nesse caminho, práticas pedagógicas que oportunizem uma aprendizagem crítica dos conteúdos científicos, incentivando a tomada de decisões a partir de questões científicas, tecnológicas e sociais, são fundamentais. Na área da didática das Ciências, a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) tem se aproximado dessa proposição. Para Santos e Mortimer (2002), uma proposta curricular CTS relaciona-se com a integração entre educação científica, tecnológica e social, onde os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados em conjunto com os aspectos históricos, éticos e políticos.

O ensino de Ciências nas escolas, assim como as demais disciplinas, deve promover a formação de estudantes para serem cidadãos críticos e que possam tomar decisões acerca de seu futuro e do mundo que os rodeia. Abordagens CTS no ensino de Ciências possibilitam, especialmente, o desenvolvimento de habilidades relevantes para tomada de decisões em um mundo cada vez mais dinâmico nas questões sociais, científicas e tecnológicas.

É nesse contexto que surge o presente material, nascido de uma necessidade específica, qual seja a conscientização de jovens de uma turma de 8º ano de uma Escola Pública Estadual localizada na cidade de Pelotas -RS quanto a importância de hábitos alimentares saudáveis. Este texto, desenvolvido ao longo do Mestrado Profissional da primeira autora e sob orientação dos demais autores, tem uma dupla função. Primeiramente, é um convite a professores e professoras refletirem sobre a importância de uma renovação no ensino de Ciências, sendo o caminho escolhido a apresentação dos fundamentos da perspectiva CTS, bem como da teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (Capítulos 1 e 2, respectivamente). Por fim, este texto materializa uma proposta didática, mais especificadamente uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa, para o estudo da temática Alimentação Saudável a partir do enfoque CTS (Capítulo 3).

Capítulo 1: a perspectiva CTS e o ensino de Ciências

O ensino de Ciências, em grande parte de nossas escolas, vem sendo trabalhado de forma descontextualizada da sociedade e de forma dogmática. É difícil para os estudantes relacionarem os conteúdos aprendidos no ensino de Ciências com seu cotidiano, tornando assim um ensino puramente teórico, de memorização de fórmulas e nomes científicos (SANTOS, 2007; BIZZO, 2005).

A perspectiva CTS tem como objetivo principal focar a aprendizagem em temas que promovam a educação científica e tecnológica, dando condições para os estudantes optarem por decisões responsáveis sobre questões que estão ligadas diretamente ao seu cotidiano (SANTOS; MORTIMER, 2002). Neste sentido, inserir ao currículo conteúdos relevantes ao cotidiano dos estudantes, como questões relacionadas aos hábitos alimentares, promovem maior motivação em aprender Ciências.

Temas como alimentação, saúde, recursos energéticos, terra, água, recursos minerais, indústria, tecnologia, entre outros, são temas de caráter social que podem facilmente ser trabalhados em sala de aula, nas aulas de ciências da natureza, com uma abordagem CTS (SANTOS; MORTIMER, 2000). Para Linsingem (2007, p. 11) educar numa perspectiva CTS é:

fundamentalmente, possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia.

De acordo com o mesmo autor, a perspectiva CTS constitui-se em uma melhoria, na renovação educativa, com novas metodologias, técnicas didáticas e conteúdos curriculares. De modo geral, essa proposta visa oferecer aos estudantes um conhecimento que lhes conduza ao desenvolvimento de uma capacidade crítica sobre os temas sociais e tecnológicos da sociedade moderna.

Um currículo CTS, segundo Santos e Mortimer (2000), deve ser organizado a partir de temas sociocientíficos e não centrado em unidades programáticas. A escolha dos temas sempre deve respeitar e considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Assim, os temas serão trabalhados de maneira integrada e contextualizada em conjunto com o conteúdo.

Segundo Santos e Mortimer (2002), abordagens CTS terão uma eficácia mais significativa se seus materiais forem utilizados e organizados de acordo com a sequência de passos a seguir:

1. introdução de um problema social;
2. análise da tecnologia relacionada ao tema social;
3. estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida;
4. estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado;
5. discussão da questão social original.

Assim, segundo os mesmos autores, o estudo de Ciências das Natureza, seguindo a sequência de passos acima sugerida, permite que o estudante se envolva com temas sociais, possibilitando uma reflexão que os leve a uma tomada de decisão. Deste modo, a escolha e a introdução de temas sociais em sala de aula devem ter uma proposta de possíveis soluções a partir do diálogo, discussão e estudo por parte dos estudantes. Diversas estratégias de ensino para o ensino CTS com este entendimento são propostas: palestras, demonstrações, sessões de discussão, solução de problemas, projetos individuais e de grupo, fóruns e debates, pesquisa de campo, ações comunitárias, cartas a autoridades, redação (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Capítulo 2: teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel

Na década de 60, David Paul Ausubel, psicólogo norte-americano, formulou a teoria da Aprendizagem Significativa, diferenciando-a da aprendizagem mecânica, investigando e descrevendo o processo de cognição segundo uma perspectiva construtivista. Ausubel (2003) propõe sua teoria baseada no processo de aprendizagem que leve em conta os processos de cognição, valorizando o entendimento e não apenas a memorização dos conteúdos (a aprendizagem mecânica).

Com o intuito de desenvolver nos estudantes uma aprendizagem realmente significativa, onde esses possam se apropriar dos conhecimentos fornecidos na aula e, a partir deles, desenvolver em sua estrutura cognitiva um novo conhecimento relacionado com o já existente, proporcionando um maior significado, um maior sentido para a aprendizagem Ausubel (1963) propôs uma teoria baseada nos pressupostos cognitivos, levando os estudantes a relacionar os conhecimentos já existentes aos novos conhecimentos.

O ponto principal da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003) é o fato de que, para que ocorra, é necessário que uma nova ideia, um novo conhecimento possa se relacionar com um conhecimento já presente na estrutura cognitiva do aprendiz e, a partir daí, esses dois conhecimentos, tanto o existente quanto o novo, se modificam e proporcionam ao indivíduo um novo sentido para aquilo que se aprende.

Para Ausubel (2003, apud MOREIRA, 2011), a aprendizagem mecânica é aquela onde as novas informações não interagem com os conceitos da estrutura cognitiva, estas informações seriam armazenadas de maneira arbitrária sem se relacionar com o subsunçor. Ela é importante quando se vai adquirir conhecimento sobre novos temas, até que se formem subsunçores para as novas informações.

Ausubel afirma que, para que haja uma aprendizagem significativa, é necessário, também, além dos conhecimentos prévios, uma estrutura organizacional do material, dos conteúdos, e uma predisposição do aluno em

aprender; pois, quando se chega a uma aprendizagem significativa, é possível ampliar a habilidade de transmitir e usufruir deste conhecimento em um contexto diferente daquele em que aconteceu.

Portanto, ao planejar atividades de ensino que possam ser realizadas em grupos, proporcionando a participação e cooperação entre os alunos, contribuem positivamente para a aprendizagem significativa, devido à troca de significados que se estabelecem em tais situações. Assim, no campo do ensino de Ciências, a aprendizagem significativa torna possível, para professores e estudantes, a viabilidade de contextualização dos conhecimentos, possibilitando uma aprendizagem que torne o aluno apto na construção de sua formação (OLIVEIRA; CYRINO, 2006).

É importante destacar que, mesmo a aprendizagem sendo significativa, o estudante pode passar períodos sem ter contato com este conhecimento e esquecê-lo. Ainda assim, segundo Moreira (2011), se a aprendizagem foi realmente significativa, este conhecimento será facilmente resgatado, diferentemente da simples memorização ou aprendizagem mecânica.

Associando aos conceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa, Moreira (2011) em seus estudos sobre as potencialidades dos argumentos de Ausubel, propõe o que se denominou Unidades de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), que são sequências didáticas voltadas para a aprendizagem significativa.

As UEPS contêm instrumentos e processos que dão ênfase a atividades colaborativas e troca de ideias entre os estudantes. Elas também discorrem sobre como os conteúdos podem ser organizados e qual a melhor forma de tratá-los em sala de aula. As UEPS possuem uma organização e passos específicos, que servem de suporte e ponto de partida para a facilitação da aprendizagem significativa.

De acordo com esta proposta, Moreira (2011) apresenta oito passos a serem levados em consideração na construção de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa:

1. definir o tópico específico a ser abordado, identificando seus aspectos declarativos e procedimentais tais como aceitos no contexto da matéria de ensino na qual se insere esse tópico;

2. criar e propor situações que levem o aluno a externalizar seu conhecimento prévio supostamente relevante para a aprendizagem significativa;
3. propor situações problema que preparem para a introdução do conhecimento que se pretende ensinar, sempre levando em conta o conhecimento prévio do aluno, tais situações problema podem funcionar como organizadores prévios;
4. apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, começando com aspectos mais gerais, dando uma visão inicial do todo, do que é mais importante na unidade de ensino, mas logo abordando aspectos específicos;
5. em continuidade, retomar os aspectos mais gerais, estruturantes, do conteúdo da unidade de ensino, em nova apresentação (que pode ser através de outra breve exposição oral, de um recurso computacional, de um texto, etc.), porém em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação; as situações-problema devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade; dar novos exemplos, destacar semelhanças e diferenças relativamente às situações e exemplos já trabalhados, ou seja, promover a reconciliação integradora; após esta segunda apresentação, propor alguma outra atividade colaborativa que leve os estudantes a interagir socialmente, negociando significados, tendo o professor como mediador;
6. concluindo a unidade, dar seguimento ao processo de diferenciação progressiva retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, porém de uma perspectiva integradora, ou seja, buscando a reconciliação integrativa; isso deve ser feito através de nova apresentação dos significados que pode ser, outra vez, uma breve exposição oral;
7. a avaliação da aprendizagem através da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa deve ser feita ao longo de sua implementação, registrando tudo que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado; além

disso, deve haver uma avaliação somativa individual após o sexto passo, na qual deverão ser propostas questões/situações que impliquem compreensão, que evidenciem captação de significados e, idealmente, alguma capacidade de transferência; tais questões/situações deverão ser previamente validadas por professores experientes na matéria de ensino; a avaliação do desempenho do aluno na UEPS deverá estar baseada, em pé de igualdade, tanto na avaliação formativa (situações, tarefas resolvidas colaborativamente, registros do professor) como na avaliação somativa;

8. a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos estudantes fornecer evidências de aprendizagem significativa (captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema). A aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual é progressivo; por isso, a ênfase em evidências, não em comportamentos finais.

As UEPS possuem instrumentos e processos que reforçam o planejamento de atividades colaborativas e troca de ideias entre os alunos. Elas também discorrem sobre como os conteúdos podem ser organizados e qual a melhor forma de tratá-los em sala de aula. As UEPS possuem uma organização e passos específicos, que servem de suporte e ponto de partida para a facilitação da aprendizagem significativa.

É importante frisar que as etapas da UEPS não caracterizam um engessamento ou uma receita que deve ser seguida à risca, mas sim deve ser vista como uma proposta que visa tornar a construção do conhecimento mais dinâmico e aberto a adequações conforme a realidade vivenciada. A utilização de UEPS em sala de aula se torna viável, por estas incentivarem o uso de materiais e estratégias diversas, promovendo o diálogo, crítica, tomadas de decisões, através de atividades coletivas e individuais, em prol de uma aprendizagem significativa (RABER 2017).

Capítulo 3: uma UEPS para o estudo da temática Alimentação Saudável a partir do enfoque CTS

Buscamos desenvolver uma sequência didática que, amparada pelo enfoque CTS, promovesse condições para os estudantes desenvolverem a capacidade de tomar decisões responsáveis sobre questões que estão ligadas diretamente ao seu cotidiano, mais especificadamente, sobre alimentação saudável. Para tal, a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa e dos estudos de Moreira, a sequência didática tomou forma de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa que passamos a descrever em detalhes na sequência.

Cada etapa foi organizada para ser realizada em um encontro de dois períodos (aproximadamente 90 minutos). Contudo, modificações poderão ser realizadas para uma melhor adaptação a sua realidade escolar.

♦ ATIVIDADE INICIAL

Inicia-se a primeira aula apresentando o tema de estudo Alimentação Saudável. Dando início a discussão, procure estabelecer um diálogo com os estudantes com o intuito de que comentem sobre seus hábitos alimentares. Suas falas devem ser anotadas no quadro de forma literal e sem correções. Assim, cria-se um espaço de liberdade para que eles apresentem suas ideias e entendimentos sobre o tema proposto, o que possibilita para se ter um apanhado geral sobre o conhecimento da turma sobre o assunto a ser estudado.

Ainda nessa aula, para instigar e fomentar esse levantamento dos conhecimentos prévios, apresente aos estudantes a lenda da Mandioca, uma lenda de origem indígena que pertence ao folclore brasileiro e explica a origem desta raiz nutritiva e essencial na alimentação indígena. Existem várias lendas sobre a origem da mandioca, porém, a mais conhecida é sobre Mani (ver Quadro 1). Após a leitura, introduzir a discussão oral e coletiva e os estudantes devem responder oralmente algumas questões, como por exemplo:

- Você já conhecia esta lenda?
- Qual o tipo de comida você considera típica da nossa região?

- Você sabe preparar alguma receita?
- Para preparar um alimento quais são os cuidados necessários? Por que são importantes?
- Quais alimentos nosso país produz? Eles são suficientes para toda a produção do país?

De acordo com a lenda, uma índia tupi deu à luz a uma indiazinha e a chamou de Mani. A menina era linda e tinha a pele bem branca. Vivia feliz brincando pela tribo. Toda tribo amava muito Mani, pois ela sempre transmitia muita felicidade por onde passava. Porém, um dia Mani ficou doente e toda tribo ficou preocupada e triste. O pajé foi chamado e fez vários rituais de cura e rezas para salvar a querida indiazinha. Porém, nada adiantou e a menina morreu. Os pais de Mani resolveram enterrar o corpo da menina dentro da própria oca, pois esta era a tradição e o costume cultural do povo indígena tupi. Os pais regaram o local, onde a menina tinha sido enterrada, com água e muitas lágrimas. Depois de alguns dias da morte de Mani, nasceu dentro da oca uma planta cuja raiz era marrom por fora e bem branquinha por dentro (da cor de Mani). Em homenagem a filha, a mãe deu o nome de Maniva à planta. Os índios passaram a usar a raiz da nova planta para fazer farinha e uma bebida (cauim). Ela ganhou o nome de mandioca, ou seja, uma junção de Mani (nome da indiazinha morta) e oca (habitação indígena).

Quadro 1 – Lenda da Mandioca

Logo a seguir, faça um breve relato sobre a diversidade de alimentos por todo o país, mencionando pratos típicos de diferentes regiões e enfatizando a importância do máximo aproveitamento dos alimentos, sua distribuição entre a população e o desperdício. Aqui, busque sondar e questionar os estudantes sobre os seus conhecimentos sobre a produção agropecuária, pesqueira e sua industrialização, é importante ressaltar que a distribuição está relacionada ao dinheiro, ao sistema capitalista de mercado e aos sistemas de produção em massa que desestimulam as agriculturas individuais.

Para finalizar este encontro, deve-se motivar os estudantes a trazerem receitas de seus pratos preferidos para fazer um relato e troca com os demais, com o intuito de evidenciar o alcance e importância do tema, observando os conhecimentos prévios dos estudantes, bem como provocando a curiosidade. Por fim, realize um resgate dos pontos abordados na aula e, como atividade de

casa, solicite que os estudantes conversem e discutam o tema com seus familiares para que novas questões possam ser levantadas nas próximas aulas.

◇ SEGUNDO MOMENTO

No início da segunda aula, buscando resgatar os conhecimentos prévios, solicite aos estudantes que comentem sobre o diálogo estabelecido sobre o tema em estudo com seus familiares e apresentem as receitas que trouxeram de casa. O objetivo está em instigar a curiosidade na forma de conhecimentos prévios, incentivando-os a buscar respostas e ficar atentos às atividades programadas para as próximas aulas.

Nesta etapa do trabalho, pode-se apresentar uma imagem (ver Figura 1) onde jovens estão sentados à mesa com alguns alimentos.

Figura 1 – Consumo de alimentos (disponível online no site <http://www.minutobiomedicina.com.br/>)



Após a observação, os estudantes devem ser estimulados a falar a respeito dos seus hábitos e suas preferências alimentares por meio das seguintes perguntas:

- Quais alimentos estão retratados na gravura?
- Estes alimentos são considerados saudáveis? Para você, o que é um alimento saudável?
- Quantas refeições você faz por dia? Existe um número correto de refeições que devem ser feitas diariamente?

- Na sua opinião, você ingere os nutrientes que seu corpo necessita para funcionar de maneira saudável?

Ao final da aula, estabeleça que os estudantes pesquisem e façam anotações acerca dos principais nutrientes que o corpo necessita para seu funcionamento.

◇ TERCEIRO MOMENTO

Inicie a terceira aula estimulando os estudantes a falarem sobre a pesquisa solicitada no encontro anterior (sobre os principais nutrientes que o corpo necessita para um bom funcionamento). Os estudantes devem fazer registros nos cadernos e a discussão sobre o assunto pesquisado deve ser realizada de forma verbal, no coletivo do grande grupo. Logo a seguir, apresente os cinco nutrientes básicos que podemos obter dos alimentos: as proteínas, os lipídios, os carboidratos (açúcares), vitaminas e sais minerais. Estes assuntos devem ser trabalhos por meio de textos e/ou slides, sempre estimulando as discussões em grande grupo. Para finalizar, realize questões de sistematização a respeito do conteúdo apresentado, suas respostas devem ser compartilhadas e debatidas com todo o grupo. Logo a seguir, solicite que os alunos tragam para o próximo encontro embalagens de produtos que são consumidos em casa.

◇ QUARTO MOMENTO

A quarta aula tem como objetivo aprofundar o conhecimento dos estudantes sobre os nutrientes necessários ao bom funcionamento do corpo. Como estratégia, é possível apresentar o filme intitulado “Muito Além do Peso”, de Maria Farinha Filmes, encontrado no site YouTube. O filme mergulha no tema da obesidade infantil ao discutir porque 33% das crianças brasileiras pesam mais do que deviam. As respostas envolvem a indústria, a publicidade, o governo e a sociedade de modo geral. Com histórias reais e alarmantes, o filme promove uma discussão sobre a obesidade infantil no Brasil e no mundo.

Após a apresentação do filme, ou de outro de sua escolha, solicite que os estudantes exponham suas conclusões sobre o filme e o que levariam da aula

para suas vidas. Esse momento é importante para verificar como os estudantes estão interagindo com o conteúdo e com a temática da alimentação saudável.

Terminado o momento de exposição e interação entre os estudantes, a turma deve ser dividida em grupos de quatro a cinco participantes, conforme o número de alunos da turma, para desenvolverem a primeira atividade colaborativa. Logo a seguir, os estudantes em grupos devem fazer a análise de embalagens de produtos consumidos em casa, verificando os seus ingredientes e as suas informações nutricionais. Após esta análise, os grupos confeccionam cartazes e apresentam as vantagens e desvantagens do consumo excessivo destes alimentos, localizando-os na pirâmide alimentar utilizada no Brasil, que mostra e organiza em forma de gráfico os alimentos de acordo com sua função alimentar.

◇ QUINTO MOMENTO – RETOMADA DO CONHECIMENTO

A quinta aula inicia-se retomando os assuntos trabalhados nos encontros anteriores, relacionando os alimentos ingeridos com a construção das células, dos tecidos e a manutenção do metabolismo, visando promover situações que permitam aos estudantes conectarem os conhecimentos em uma perspectiva integradora, buscando a reconciliação integrativa.

Apresente aos estudantes, por meio de uma exposição dialogada, a classificação dos Nutrientes de acordo com a sua função no organismo. A seguir, realize uma atividade prática de teste da presença de amido nos alimentos, onde os alunos testam vários alimentos colocando uma gota de lodo e verificando se a cor fica do azul ao preto e assim identificando a presença ou não de amido no alimento. Abaixo apresentamos a descrição da atividade prática.

Materiais:

- 1 tintura de iodo (que pode ser comprada facilmente em farmácias) ou uma solução de lugol (que pode ser preparada dissolvendo-se 5g de iodo e 3 g de iodeto de potássio em 100 mL de água. Uma solução de lugol sempre contém 1% de iodo (I₂) e 2% de iodeto de potássio (KI));
- Pires ou Placas de Petri;

- Batata, pão, rabanete, clara de ovo, maçã, bolacha, farinha de trigo, sal, farinha de milho, farinha de mandioca, macarrão, arroz cru e outros alimentos que se deseje testar a presença de amido (**Observação:** alimentos de origem animal não contêm amido);

-Conta-gotas.

Procedimento:

Coloque cada alimento em uma Placa de Petri ou pires. Em seguida, adicione cerca de três gotas da tintura de iodo ou da solução de lugol em cada um dos alimentos e observe o que ocorre com a cor da solução no alimento. Se houver amido no alimento, a coloração da solução de iodo no alimento irá variar do azul ao preto, pois o I_2 reage com o amido, formando uma estrutura complexa que possui essas cores.

◇ **SEXTO MOMENTO – RETOMADA CRÍTICA DO CONHECIMENTO**

Buscando uma retomada crítica dos assuntos tratados nos encontros anteriores, a sexta aula deve iniciar com uma conversa sobre a importância de prestar atenção no que se come, haja vista que é possível fazer escolhas mais saudáveis uma vez que se tenha consciência de que, além do sabor, o valor nutricional é de expressiva importância. Na sequência, apresente aos estudantes o manual elaborado pelo Ministério da Saúde chamado “Guia Alimentar – Como ter uma alimentação saudável”¹, que contém um jogo de perguntas e respostas onde os estudantes podem compartilhar com seus familiares como está sendo conduzida sua alimentação diária; as informações são utilizadas para calcular o quão saudável é sua alimentação. O manual ainda possui uma seção onde propõe dez passos para uma alimentação saudável.

◇ **SÉTIMO MOMENTO – AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

A avaliação, realizada no sétimo encontro, é uma importante etapa do processo de aprendizagem, uma vez que é por meio dela que os estudantes

¹ O manual está disponível em:
http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guia_alimentar_bolso.pdf

manifestam indícios sobre os conhecimentos adquiridos. Nesse sentido, parte da avaliação deve ser realizada por meio de uma prova escrita, individual e organizada com questões discursivas e objetivas. Ademais, a avaliação da aprendizagem também poderá verificada por meio da análise dos trabalhos feitos pelos estudantes ao longo do desenvolvimento da UEPS, bem como pelo engajamento dos estudantes nas atividades e discussões propostas.

◇ OITAVO MOMENTO - AVALIAÇÃO DA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA

A avaliação da UEPS, último passo indicado por Moreira (2011), tem por objetivo verificar a existência de uma aprendizagem significativa, complementando o passo anterior da avaliação da aprendizagem. Nesse sentido, busca considerar se a proposta didática foi bem-sucedida no que se refere a aprendizagem significativa. É importante destacar que tal aprendizagem é de difícil percepção, podendo levar certo tempo para ser percebida. Moreira (2011, p. 5) destaca que “a ênfase deve estar nas evidências, não em comportamentos finais”.

Para tanto, a avaliação da UEPS pode ser feita por meio da observação em sala de aula sobre as evidências de aprendizagem significativa, bem como da aplicação de um questionário com os estudantes durante a oitava aula. Abaixo apresentamos alguns exemplos de perguntas que podem ser feitas:

- O que você vai levar em consideração a partir de agora ao escolher um alimento?
- Como as aulas contribuíram para você identificar os produtos aos quais você está se alimentando?
- Quais os hábitos alimentares você poderá seguir a partir das aulas de ciências?

Referências

AUSUBEL, D. (2003). Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editora Plátano.

AUSUBEL, D. The psychology of meaningful verbal learning. New York: Grune & Stratton; 1963.

BIZZO, M.L.G. Educação Nutricional Nos Parâmetros Curriculares Nacionais Para O Ensino Fundamental. Rev. Nutr., Campinas, 18(5):661-667, set. /out., 2005.

CAVALCANTE, A.A.M.; PRIORE, S.E.; FRANCESCHINE, S.C.C. Estudos de consumo alimentar: aspectos metodológicos gerais e o seu emprego na avaliação de crianças e adolescentes. Rev. Bras. Saúde Matern. Infant., Recife, 4 (3):229-240, jul./set.2004

IBGE, Instituto Brasileiro De Geografia E Pesquisa. Pesquisa De Orçamentos Familiares 2008-2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009/. Acesso em: 15.02.2017.

LINSINGEN, I. V. (2007). Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. Ciência & Ensino, v. 1, número especial (11), pp. 1-16

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa. São Paulo: LF, 2011

OLIVEIRA, R.A.; CYRINO, M.C.C.T. A Compreensão De Duas Professoras De Matemática Sobre O Modo Como Seus Estudantes Aprendem. in: Seminário Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática, 3., Águas De Lindóia. Anais, 2006. P. 1-14.

RABER, Daniel de Almeida. Aprendizagem significativa no ensino de ciências: uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativa sobre energia e ligações químicas. 2015. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul (UCS), Caxias do Sul, 2015. Disponível em <<https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/986/Dissertacao%20Daniel%20de%20Almeida%20Raber.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acessado em 25 de agosto de 2019

SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F. (2002). 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. 1-23