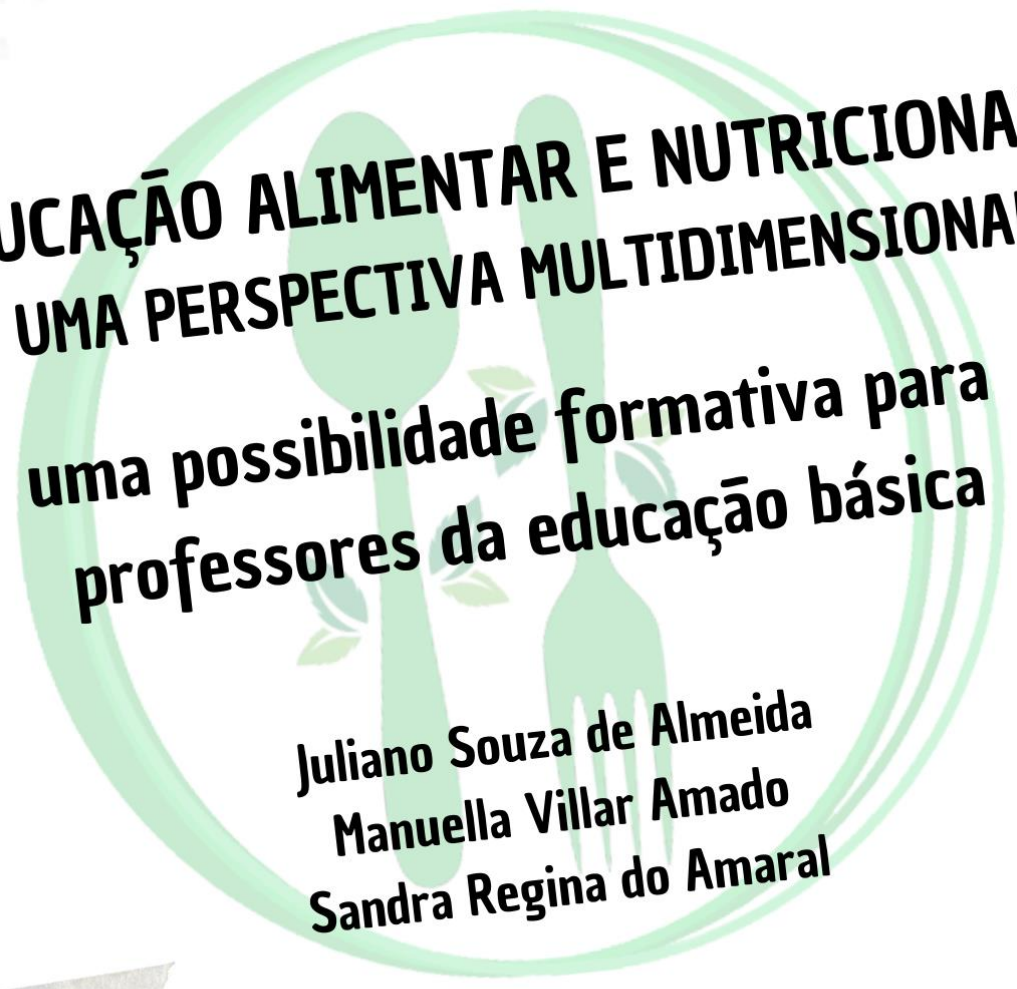




**Guia Didático**



**EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL:  
EM UMA PERSPECTIVA MULTIDIMENSIONAL:**  
**uma possibilidade formativa para  
professores da educação básica**

**Juliano Souza de Almeida  
Manuella Villar Amado  
Sandra Regina do Amaral**

**Vila Velha  
2022**



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

JULIANO SOUZA DE ALMEIDA  
MANUELLA VILLAR AMADO  
SANDRA REGINA DO AMARAL

**Educação alimentar e nutricional em uma  
perspectiva multidimensional: uma possibilidade  
formativa para professores da educação básica.**

Série Guia Didático de Ciências nº 93



Edifes  
ACADÊMICO

Vitória  
2022



**Reitor:** Jadir José Pela

**Pró-Reitor de Administração e Orçamento:** Lezi José Ferreira

**Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional:** Luciano de Oliveira Toledo

**Pró-Reitora de Ensino:** Adriana Piontkovsky Barcellos

**Pró-Reitor de Extensão:** Renato Tannure Rotta de Almeida

**Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação:** André Romero da Silva

**Coordenador da Edifes:** Adonai José Lacruz

---

### Comitê Científico

Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia \* Geide Rosa Coelho

---

### CAMPUS VILA VELHA

**Diretor Geral:** Diemerson da Costa Sacchetto

**Diretoria de Ensino:** Fernanda Zanetti Becalli

**Diretoria de Pesquisa, Pós-graduação e Extensão:** Marcella Porto Tavares

**Diretoria de Administração e Planejamento:** André Assis Pires

**Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática:**  
Manuella Villar Amado

**Vice-Coordenador do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática:**  
Alex Jordane de Oliveira

---

### Conselho Editorial

Aldo Rezende \* Ediv Carlos Lopes Lemos \* Felipe Zamborlini Saiter \* Francisco de Assis Boldt \*  
Glória Maria de F. Viegas Aquije \* Karine Silveira \* Maria das Graças Ferreira Lobino \* Marize Lyra  
Silva Passos \* Nelson Martinelli Filho \* Pedro Vitor Morbach Dixini \* Rossanna dos Santos  
Santana Rubim \* Viviane Bessa Lopes Alvarenga

**Revisão de texto:** Anderson Hander Brito Xavier

**Projeto gráfico, diagramação e capa:** Juliano Souza de Almeida \* Sandra Regina do Amaral

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A447e	Almeida, Juliano Souza de Educação alimentar e nutricional em uma perspectiva multidimensional: uma possibilidade formativa para professores da educação básica [recurso eletrônico] / Juliano Souza de Almeida, Manuella Villar Amado, Sandra Regina do Amaral. – Vitória, ES : Edifes Acadêmico, 2022.  PDF 2315Kb (61p.): il. (Série guias didáticos de ciências ; 93) Publicação Eletrônica. Modo de acesso: <a href="http://educimat.ifes.edu.br/index.php/produtos-educacionais">http://educimat.ifes.edu.br/index.php/produtos-educacionais</a>  Inclui bibliografia ISBN: 978-85-8263-609-1  1. Ciência – estudo e ensino. 2. Formação de professores. 3. Política alimentar (Brasil). 4. Nutrição - aspectos educacionais. 5. Alimentação aspectos educacionais. 6. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. 7. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. I. Amado, Manuella Villar. II. Amaral, Sandra Regina do. III. Título.  CDD: 507
-------	--

Bibliotecária: Viviane Bessa Lopes Alvarenga CRB/06-745  
DOI: 10.36524/9788582636091

Esta obra está licenciada com uma Licença Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Brasil



## Minicurriculo dos autores

---



### Juliano Souza de Almeida

Professor efetivo da Rede Estadual de Ensino do Estado do Espírito Santo desde 2013. Tecnólogo em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – IFES (2008). Especialista em Educação Ambiental pelas Faculdades Integradas Jacarepaguá – FIJ (2010). Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Vale do Rio Verde Três Corações – UNINCOR (2011). Mestrando em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - IFES, campus Vila Velha. Membro do Grupo de Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal (GEPAC).

---



### Manuella Villar Amado

Líder do Grupo de Estudos e Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal (GEPAC). Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vila Velha. Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (2002), mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (2004), doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas (2008) e pós-doutora na área de Divulgação e Ensino das Ciências pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto – Portugal (2014). Pesquisadora na área de Ensino de Ciências realizando pesquisas em Alfabetização Científica e em Espaços Educativos Não Formais.

---



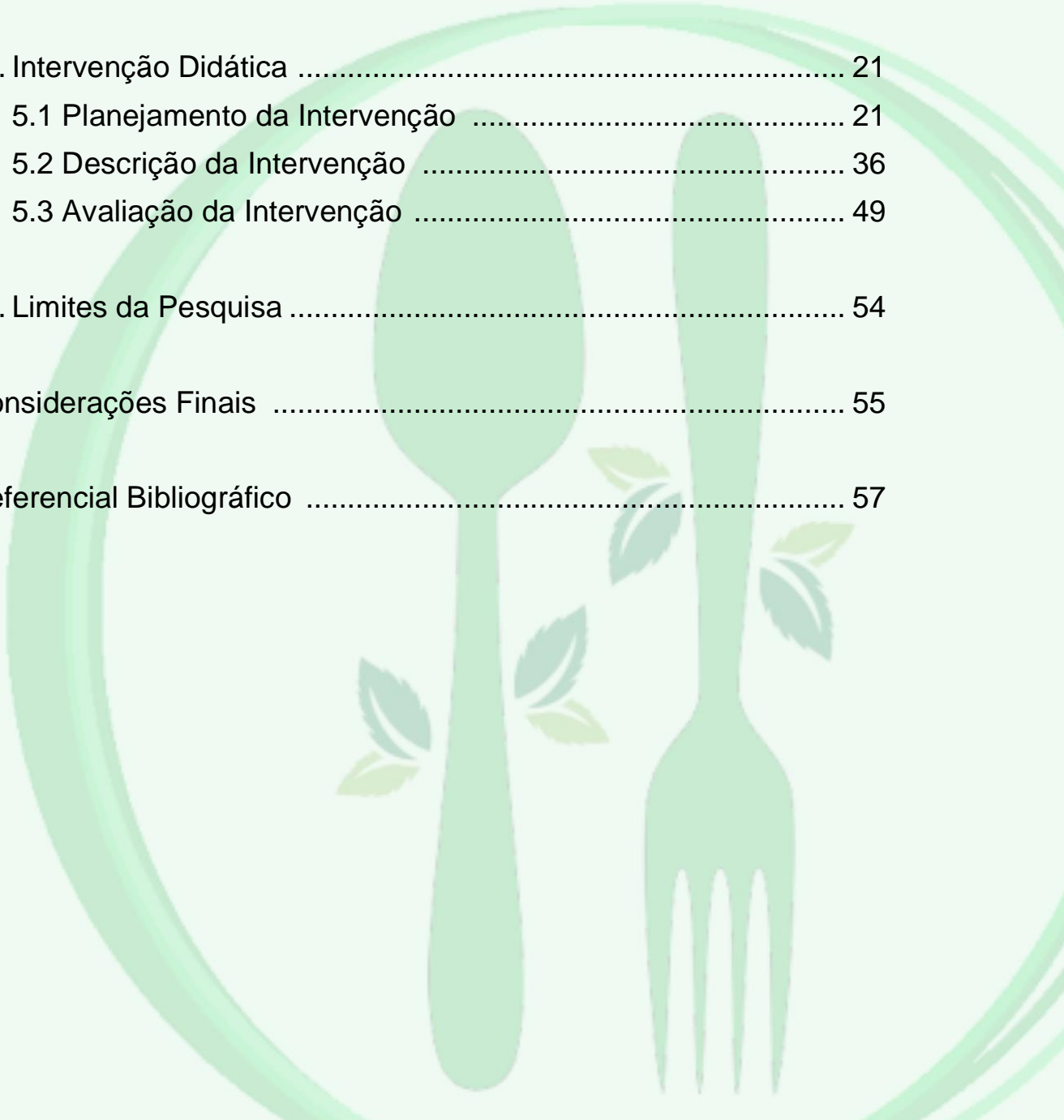
### Sandra Regina do Amaral

Docente dos cursos de licenciaturas em Ciências Biológicas e Matemática, e Coordenadora de Recursos Audiovisuais do CEAD do Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista. Doutora em Educação (2010), Mestra em Ciências da Educação (2009), Mestra em Educação em Ciências e Matemática (2017), Especialista em PROEJA (2014), Educação Especial Inclusiva (2008) e Psicopedagogia (2003). Graduada em Artes Visuais (2005), Artes Plásticas (2003) e Pedagogia (2001). Pesquisadora na área de Ciências e Arte, realizando pesquisas em Alfabetização Científica.

# Sumário



Apresentação .....	05
1. Contextualizando a temática alimentação e nutrição .....	09
2. Formação de professores na perspectiva problematizadora ...	12
3. Educação científica com enfoque CTSA .....	15
4. Metodologia da Mediação Dialética (MMD) .....	18
5. Intervenção Didática .....	21
5.1 Planejamento da Intervenção .....	21
5.2 Descrição da Intervenção .....	36
5.3 Avaliação da Intervenção .....	49
6. Limites da Pesquisa .....	54
Considerações Finais .....	55
Referencial Bibliográfico .....	57



Estimados professores!

Este Guia Didático visa promover reflexões, práticas dialógicas e problematizadoras acerca da temática alimentação e nutrição em uma perspectiva para além da dimensão biológica do alimento. Trata-se de um Produto Educativo (PE) fruto da pesquisa intitulada “Educação alimentar e nutricional em uma perspectiva multidimensional: análise de um curso de formação continuada de professores com enfoque CTSA”, desenvolvida juntamente ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), *campus* Vila Velha, sob orientação da Prof. Dra. Manuella Villar Amado e coorientação da Prof. Sandra Amaral, cujo texto na íntegra encontra-se no site do programa: <https://educimat.ifes.edu.br>.

O ponto de partida do processo investigativo que culminou com a elaboração deste Guia Didático ocorreu na etapa de levantamento de dados juntamente ao Portal de Teses e Dissertações da CAPES, em que observaram-se as intervenções educativas, que exploravam a temática alimentação e nutrição no contexto escolar, tinham no conteúdo de classificação bioquímica dos nutrientes, o eixo norteador das discussões em sala de aula, indicando a presença de concepções e abordagens de cunho meramente biológicas. Em outras palavras, uma perspectiva descolada da visão holística que o assunto exige, já que a alimentação e nutrição é uma prática social, resultante da integração das dimensões biológica, sociocultural, ambiental e econômica, e portanto multidimensional.

Vale dizer que essa multidimensionalidade — evocada pela temática — possui potencial para deflagrar diálogos e reflexões fecundos a uma práxis educativa problematizadora, já que é possível tensionar debates acerca de questões como a origem dos alimentos, formas de produção, o uso de agrotóxicos, as escolhas alimentares, a influência midiática, os impactos ambientais, os aspectos éticos, dentre outros. Ao perpassar por essas questões multifocais que tangenciam a questão alimentar e nutricional, é possível favorecer

nos sujeitos aprendentes uma concepção multidimensional da alimentação e nutrição.

Não obstante, a diversidade de questões abrigadas no tema alimentação e nutrição possibilita uma sinergia com os pressupostos da educação científica com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), já que se trata de um assunto de relevância social com potencialidade de suscitar discussões e reflexões que exploram as inter-relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Tem-se então a capacidade de favorecer uma convergência entre os pressupostos epistemológicos da Educação Alimentar e Nutricional (EAN) e os da educação científica com enfoque CTSA, em prol da formação de sujeitos conhecedores da multidimensionalidade alimentar, bem como capazes de tomar decisões pessoais e coletivas no que se refere à temática em seu contexto concreto de vida.

Assim, considerando a alimentação e nutrição um tema aberto que possibilita transitar de uma configuração disciplinar para uma perspectiva sensível ao entorno, ou seja, a concretude da vida dos sujeitos, estruturou-se um curso de formação para professores da educação básica tendo como objetivo o desenvolvimento de uma compreensão multidimensional da temática alimentação e nutrição, convergente aos pressupostos da educação científica com enfoque CTSA. O eixo norteador de estruturação da formação foi a Metodologia da Mediação Dialética (MMD) proposta por Arnoni (2012), organizada nas etapas de Resgatar/Registrar, Problematizar, Sistematizar e Produzir.

Dessa maneira, o presente material está estruturado em 5 capítulos que visam disponibilizar aos docentes e secretarias de educação pressupostos epistemológicos, metodológicos e práticas quanto ao desenvolvimento de futuras formações para professores da educação básica no que se refere à temática alimentação e nutrição em uma perspectiva multidimensional, convergente aos pressupostos da educação científica com enfoque CTSA.

O capítulo 1, “Contextualizando a temática alimentação e nutrição”, faz breve contextualização da temática alimentação e nutrição reforçando a importância de trabalhá-la numa perspectiva

multidimensional e próxima da realidade dos sujeitos, de forma a não cair na armadilha de um EAN verticalizada, prescritiva e descontextualizada.

No capítulo 2, “Formação de professores na perspectiva problematizadora”, resgatam-se alguns pressupostos freirianos importantes ao desenvolvimento do processo formativo, tais como a dialogicidade, a contextualização e a problematização, enquanto elementos importantes para a construção de uma práxis que permita compreender a temática em suas diferentes perspectivas.

No capítulo 3, “Educação científica com enfoque CTSA”, trazem-se algumas informações importantes do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, situando sua influência para que o ensino de ciências assumisse uma perspectiva mais humanista que objetivasse a formação de sujeitos críticos e capazes de participar dos processos decisórios relativos aos modelos de desenvolvimento científico e tecnológico adotados pela sociedade, bem como das intrincadas relações existente entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

No capítulo 4, “Metodologia da Mediação Dialética”, faz-se uma breve explanação sobre a MMD enquanto uma metodologia pedagógica de organização do conteúdo de ensino em prol da superação dos conhecimentos imediatos (baseados no senso comum) pelos conhecimentos mediatos (sistematizados pela ciência), sem considerar um em detrimento do outro, uma vez que conviverão dialeticamente organizados. Não obstante, apresentam-se as fases da MMD (Resgatar, Problematizar, Sistematizar e Produzir), bem como os objetivos e ações a serem realizadas em cada uma delas.

No capítulo 5, “Intervenção Didática”, subdivido em três tópicos (Planejamento, Descrição e Avaliação), por meio dos quais se buscou apresentar a organização da intervenção realizada, trazem-se informações acerca da distribuição das atividades propostas e dos recursos pedagógicos utilizados ao longo do processo formativo com o intuito de favorecer a construção de uma compreensão multidimensional da temática alimentação e nutrição, por meio da MMD. Por fim, pensando na práxis do professor pesquisador,



situaram-se os indicadores da EAN e da educação científica com enfoque CTSA em consonância com os pressupostos freirianos.

No capítulo 6, “Limites da Pesquisa”, apresentam-se as principais questões limitantes com as quais nos deparamos durante o planejamento e intervenção da proposta de formação, como readequação diante da situação de crise sanitária devido à Pandemia de COVID 19 e a necessidade de adoção de metodologias a distância.

Pontua-se que, de modo algum, pretende-se que as orientações presentes nesse material sejam consideradas de forma acrítica, prescritiva e imutável; ao contrário, que possam gerar diálogos, reflexões e práticas sensíveis às especificidades de cada realidade onde se possa aplicar.



# 1. Contextualizando a temática alimentação e nutrição

As bases teóricas e conceituais que orientaram as ações no campo da alimentação e nutrição no país não são estáticas e sofreram significativas mudanças ao longo do processo histórico, influenciadas, inclusive, por questões econômicas, sociais, interesses políticos de âmbito nacional e internacional. Em 1930, por exemplo, com a implantação do parque industrial brasileiro, essas bases legitimaram ações com a finalidade de formar “trabalhadores fortes e robustos” com vista ao desenvolvimento socioeconômico do país, configurando-se, dessa maneira, uma perspectiva instrumental da Educação Alimentar (EA), a qual se encarregaria de disponibilizar aporte científico que justificasse a transição da desnutrição para uma alimentação com foco na força de trabalho, em prol de uma sociedade próspera e desenvolvida (BEZERRA, 2012).

Trata-se de um viés desenvolvimentista que, ao salientar apenas o aspecto da desnutrição, desconsidera o trabalhador em um contexto marcado pela expropriação de sua força de trabalho em prol da acumulação de lucro de uma elite brasileira. Não bastasse essa questão, verifica-se um desprestígio do papel da mulher nesse cenário, já que a noção de desenvolvimento está atrelada ao trabalho braçal de homens fortes, os quais, ao fornecerem sua mão de obra, se tornariam homens saudáveis e ainda dariam sua contribuição para o crescimento da nação, subsidiando, assim, as necessidades do parque industrial (BEZERRA, 2012).

Dessa maneira, o quadro socioeconômico causador da precária condição alimentar e nutricional da população foi disfarçado a partir de uma retórica desenvolvimentista daqueles que detinham o poder e tomavam decisões referendadas inclusive por intelectuais da área. Estabeleciam-se, assim, políticas intervencionistas, verticalizadas, sem a participação da população, a qual caberia, apenas, aceitar as orientações da profissional do Estado, intitulada “visitadora de alimentação”, que tinha o papel de prescrever recomendações alimentares que ensinavam a comer bem e de modo econômico. A figura dessa profissional, criada no seio de um Estado intervencionista, buscava garantir mudanças nos hábitos alimentares das pessoas com o estabelecimento de medidas prescritivas e

descoladas dos aspectos concretos da vida dos cidadãos (BOOG, 1997; LIMA, 1997).

Embora o Estado tivesse a compreensão de que o quadro de fome e desnutrição era um entrave ao desenvolvimento do país, estudiosos como Josué de Castro (1937) entendiam esse cenário como um conjunto simultâneo das questões biológicas, econômicas e sociais, cuja superação implicaria, sobretudo, decisões políticas. Dessa maneira, a fome e desnutrição da época era uma questão decorrente dos constantes desequilíbrios de organização do sistema econômico que apresentava problemas desde os tempos coloniais, fundado nas grandes monoculturas, limitando a variedade e também o acesso das pessoas aos alimentos, ao manter os níveis salariais do trabalhador em posição incompatível com as despesas básicas.

A associação da desnutrição aos hábitos alimentares inadequados acabou por legitimar ações educativas destinadas às classes sociais menos favorecidas, objetivando a transmissão dos princípios científicos adequados para correção dos hábitos, prescrevendo não apenas formas de conduta, mas, sobretudo, fórmulas alimentares que supostamente promoveriam a superação da fome e da desnutrição. Mas estudos da época evidenciaram que não existia no país os que sabiam e os que não sabiam comer, e sim os que podiam ou não comer (LIMA, 2000).

No contexto do regime militar, a população permaneceu cerceada quanto às decisões tomadas acerca das políticas de alimentação e nutrição, sobressaindo os interesses do setor produtivo e das indústrias alimentícias. Somente na década de 1990, iniciou-se um processo de renovação da Promoção da Saúde e, concomitantemente, da Educação em Saúde, inspirada em Paulo Freire, implementando-se a partir daí ações contextualizadas de valorização dos saberes e práticas populares, baseadas em relações horizontais e alinhadas aos movimentos de democratização e de equidade da época (SANTOS, 2005; BRASIL, 2012).

Esse movimento de transformação refletiu, diretamente, as ações de EA, possibilitando uma discussão dos limites de práticas alimentares prescritivas e limitadas a aspectos científicos-biológicos, sem o reconhecimento de outras dimensões que interferem no

comportamento alimentar. A partir do final dos anos 90, o termo “promoção de práticas alimentares saudáveis” começa a marcar presença nos documentos oficiais brasileiros (BRASIL, 2012).

Dessa maneira, com o intuito de valorizar a dimensão ampliada das ações educativas no campo de conhecimento da alimentação e nutrição, propôs-se o conceito de Educação Alimentar e Nutricional (EAN), sustentado por uma perspectiva que valoriza a transdisciplinaridade como forma de promover a prática autônoma e voluntária de hábitos alimentares saudáveis. A partir dessa concepção, preconiza-se o uso de abordagens e recursos educacionais ativos e problematizadores, que favoreçam o diálogo junto aos indivíduos, considerando as etapas do sistema agroalimentar, bem como as interações e significados que compõem o comportamento alimentar das pessoas (BRASIL, 2012).

Assume-se, assim, a EAN como uma temática multidimensional na qual é importante o entendimento de que o ato de comer, mais que uma obrigação vital, é uma construção social multideterminada, que além da saúde, também gera impactos socioambientais que afetam a humanidade. Para alguns estudiosos, como Santos (2007), essa percepção multidimensional acerca das ações da EAN deve ser compreendida no cruzamento de diferentes aspectos como o biológico, cultural, social, político, econômico e tecnológico.

A ideia multidimensional se contrapõe à lógica clássica da fragmentação do conhecimento e propõe a religação e superação dos saberes compartimentados. Trata-se de um olhar transdisciplinar que traz o desafio de transitar pela diversidade das diferentes áreas do conhecimento, mantendo-se conectada às dimensões da realidade (FAZENDA, 2001; SANTOS, 2008b).

Nesse panorama, pretende-se que os conteúdos trabalhados em EAN estejam ajustados a uma prática educativa contextualizada à realidade local e vinculada à identidade cultural dos estudantes, de modo a favorecer discussões que favoreçam à problematização a respeito dos hábitos diários, da forma de escolher, comprar, armazenar, preparar e consumir os alimentos, bem como entender o processo da produção e o acesso a esses alimentos.

## 2. Formação de professores na perspectiva problematizadora

Parte-se do princípio de que não é possível desvincular o ensinar do aprender, pois educador não é apenas o que educa e forma, mas o que ao educar também aprende. Dessa maneira ambos, educador e educando, sujeitos do processo, crescem juntos em diálogo, o que pressupõe uma relação horizontal e dialógica, ancorada na educação problematizadora, que entende ambos como sujeitos cognoscentes (FREIRE, 1996; 2005).

O projeto de marginalização utilizado intencionalmente pela classe dominante é sustentado pela hierarquização dos saberes, a qual, por sua vez, está ancorada na fragmentação do conhecimento, bem como na relação verticalizada e narradora. Trata-se de uma educação bancária afeita ao mero depósito e memorização de conteúdos, que corrobora para a negação da vocação ontológica, cultural e histórica do ser humano, posicionando-o enquanto objeto, alienado, acomodado, ou seja incapaz de assumir-se enquanto sujeito crítico de seu processo histórico e de aprendizado. Nesse cenário, as dimensões concretas do cotidiano apresentam-se petrificadas, compartimentadas e desvinculadas dos saberes construídos (FREIRE, 1967).

Contrapondo-se à educação bancária, subserviente ao processo de dominação, que assistencializa, concebe o educador como aquele que sabe, entrega e transmite o seu saber aos educandos, seres vazios, receptores dóceis de depósitos, mentes ingênuas e alienadas, Freire (2005) propõe a educação crítica, problematizadora e a serviço da libertação, que intenciona a superação da visão ingênuas, favorecendo a compreensão da totalidade e transformação.

O educador problematizador propicia o estreitamento entre os conteúdos fundamentais e as experiências sociais dos educandos enquanto indivíduos, respeitando e estimulando a capacidade crítica e criativa, de modo a favorecer a superação da curiosidade ingênuas, com vistas a alcançar a curiosidade epistemológica, parte-se do princípio que os educandos são seres históricos, sociais e culturais capazes de comparar, escolher, decidir, intervir, romper, transformar

(FREIRE, 1996), de relacionar-se com os outros e com o mundo, e de nele atuar como agente de transformação (FREIRE, 1967).

Propõe-se, então, uma educação que problematize a realidade, reconhecendo os homens enquanto seres em contínuo processo de construção, inacabados, inconclusos e inseridos numa realidade. Uma prática comprometida ética e politicamente, que se faz e se refaz na práxis libertadora, favorecendo a crítica reflexiva e a superação do conhecimento ingênuo, vindo ao encontro dos dois momentos considerados fundamentais por Freire (2005): o de desvelar o mundo da opressão por meio da práxis; e o de transformar a pedagogia do oprimido na educação dos homens em permanente processo de libertação.

A práxis educativa freiriana toma por base a dialética entre ação e reflexão, em prol da compreensão da realidade social e mudança da consciência humana. Desse modo, a pedagogia libertadora parte dos interesses, conhecimentos, cultura e história dos educandos, que, em diálogo e mediatizados pelo mundo, assumem, juntamente com o educador, um movimento de educação mútua, de transformação da realidade, em que o educando, assumindo o papel de investigador crítico, será capaz de refletir acerca das conexões com os outros e com o mundo, num processo que favorece a desalienação (FREIRE, 2005).

O pensamento freiriano possibilita ao educador reconhecer-se em um processo de construção permanente, contribuindo para o questionamento da própria prática e a percepção de que não deve limitar-se à resolução instrumental de problemas, baseando-se na aplicação de teorias e técnicas científicas construídas em outros campos. Defende-se, então, a atividade docente, para além de uma perspectiva pragmatista, instrumental e fragmentada, que a reduz a uma coisa ou outra, para compreendê-la em sua totalidade, tendo-se claro o caráter reflexivo da prática educativa, que exige, além da competência técnica, uma multiplicidade de saberes que vem contribuir para o desenvolvimento da consciência crítica (GADOTTI, 2011).

Há várias concepções que fundamentam o trabalho do professor, entre as quais se assume a docência como práxis, produtora de

conhecimentos, como uma prática complexa e transdisciplinar. Essa concepção implica admitir que o trabalho docente tenha dimensão de totalidade, pois se compõe de múltiplos saberes que devem ser compreendidos em suas várias relações. Dentre elas a multidimensionalidade, a contextualização e o caráter histórico e criativo do conhecimento, que se contrapõem à visão fragmentada e reducionista dos saberes, e possibilita a abertura para o inesperado, permitindo que o processo de “ensinagem” se consolide como um espaço de liberdade (SANTOS, 2008a).



### 3. Educação Científica com enfoque CTSA

Ao longo do século XX, o objetivo central da educação científica, a depender do contexto social, político e ideológico, oscilou entre a formação de cientistas e para a cidadania. Se, no período de Guerra Fria, as intencionalidades curriculares estavam atreladas à formação de cientistas, na década de 70, o cenário de forte impacto ambiental, provocado pelo modelo desenvolvimentista, fez com que a educação científica incorporasse os ideais do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), com o propósito de formar cidadãos críticos e atuantes em prol de uma sociedade mais equânime e democrática (SANTOS; AULER, 2011; NASCIMENTO; LINSINGEN, 2006; SANTOS, 2008b; PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

A educação com foco na formação de cientistas promoveu um ensino bancário calcado em uma concepção de ciência neutra, conteudista, descontextualizada, acrítica e limitada quanto à capacidade de explorar as complexas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, corroborando desta maneira para inserir os sujeitos num contexto de alienação, meros consumidores de tecnologias e coadjuvantes de processos decisórios que envolvem as questões científicas e tecnológicas da sociedade (SANTOS; AULER, 2011).

Em contrapartida, a educação científica com enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) busca instituir uma configuração curricular organizada em torno de temas e problemas contemporâneos que perpassam pelo contexto de vida dos educandos, possibilitando a compreensão da ciência numa perspectiva multidimensional, que se apoia na articulação entre a educação científica e tecnológica em seus aspectos históricos, culturais, éticos, políticos e socioeconômicos (SANTOS; MORTIMER, 2001; SANTOS; AULER, 2011).

Numa aproximação com os pressupostos freirianos sinaliza-se que, na educação científica com enfoque CTSA, cabem aos educadores e educandos problematizar, criticamente, a realidade de modo a



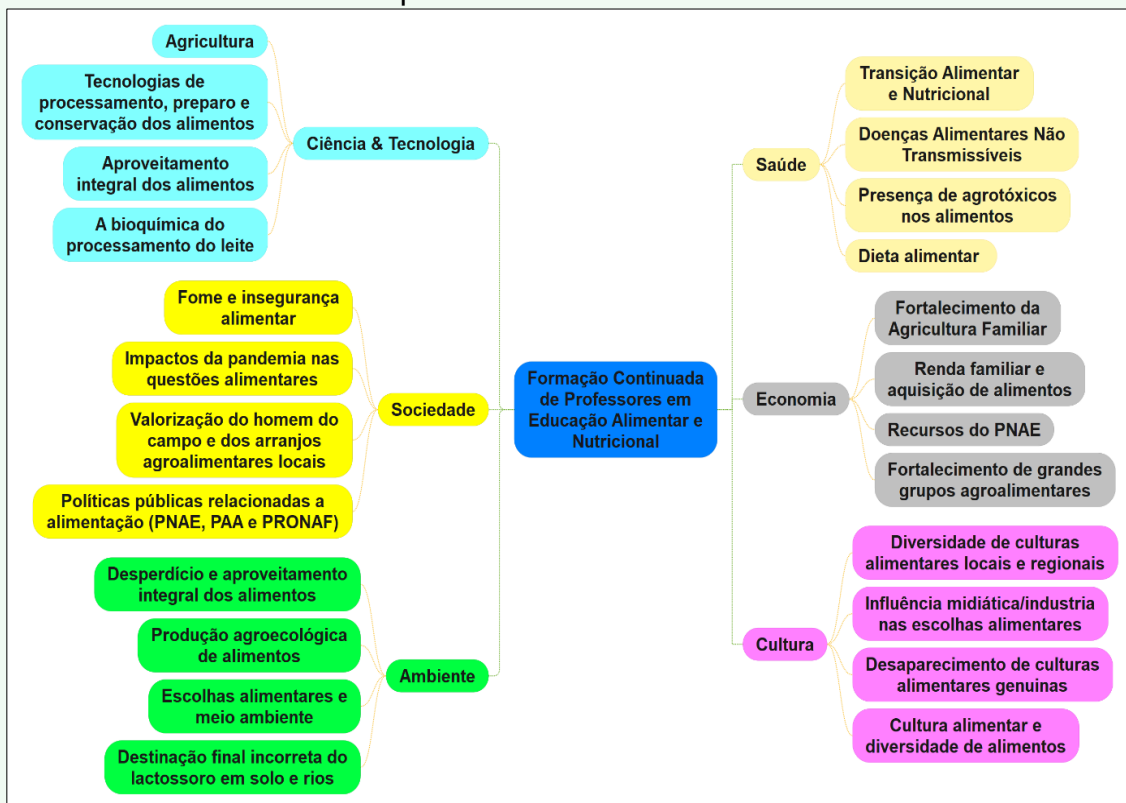
refletir se o modelo de desenvolvimento vem ao encontro das reais necessidades dos cidadãos. Intenciona-se, assim, a superação de uma educação científica calcada no ensino de nomenclaturas das diferentes espécies ou produtos químicos domésticos, que tenta disfarçar a excessiva abstração de um modelo que negligencia os problemas cotidianos (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Entender o modelo vigente e participar de seu planejamento e das tomadas de decisões está em consonância com o Pensamento Latino Americano em Ciência-Tecnologia-Sociedade (PLACTS), um movimento com raízes nos países da América Latina que questiona a importação de modelos de desenvolvimento tecnológico dos países desenvolvidos, já que tais modelos carregam consigo implicitamente um padrão de sociedade desenvolvimentista. Observa-se nesse sentido uma similaridade com os princípios freirianos que se opõem à prescrição de modelos curriculares sem sintonia com contexto de vida dos educandos (AULER; DELIZOICOV, 2015).

Nesse sentido, a educação científica precisa estabelecer diálogo e negociação com os saberes dos estudantes de modo a valorizar práticas problematizadoras, dialógicas, colaborativas e de trocas de saberes. Trata-se de uma formação, cujo objetivo é ampliar as condições para o exercício da cidadania, permitindo que os estudantes tenham condições de enfrentarem os problemas e situações que os desafiam cotidianamente (ANGOTTI; AUTH, 2001).

Verifica-se, dessa maneira, uma tentativa de romper com o padrão fragmentário dos currículos tradicionais, buscando uma abordagem transdisciplinar e humanista que favoreça a exploração das questões atreladas ao cotidiano dos alunos. O caráter sociocientífico dos temas abordados em uma perspectiva CTSA possui a capacidade de organizar o currículo de ciências articulando diferentes dimensões como tecnológica, política, econômica, social, ambiental, ética, moral e cultural (SANTOS; AULER, 2011), que podem ser consideradas categorias da Educação CTSA (DEMUNER et al., 2019), conforme Figura 1.

Figura 1- Diagrama mental correlacionando os indicadores da Educação CTSA e os conceitos possíveis a serem trabalhados na EAN



Fonte: elaborada pelos autores (2022).

Evidencia-se, assim, a necessidade de experiências formativas que contribuam com a práxis educativa, no sentido de revisar e atualizar conceitos, dentre eles os relacionados a EAN, possibilitando uma visão crítica, emancipatória e integral, além do comprometimento social, científico, cultural e ambiental frente às questões alimentares e nutricionais que superem a visão biológica, em prol de uma perspectiva multidimensional e convergente aos aspectos da educação CTSA.

## 4. Metodologia da Mediação Dialética

A Metodologia da Mediação Dialética (MMD) apresenta-se enquanto proposta pedagógica de organização do conteúdo de ensino com a finalidade de auxiliar o professor a promover a democratização do acesso aos conhecimentos científicos sistematizados, nem sempre acessíveis. Tal metodologia tem proximidade com as bases psicológicas vigotskiana; contornos savianianos da ação problematizadora em prol de uma visão crítica da realidade; e os pressupostos teórico-práticos da perspectiva freiriana que valoriza a problematização, mas também o diálogo e a emancipação da capacidade humana em ser mais (ARNONI, 2007, 2008, 2012; ARNONI; ALMEIDA; OLIVEIRA, 2007; SILVEIRA-FOSSALUZZA; ARNONI, 2022).

A MMD, enquanto organização metodológica do conteúdo de ensino, está centrada na problematização, na qual o professor enquanto produtor de sua práxis estabelece uma sequência que toma como ponto de partida o conhecimento prévio dos alunos (imediato) e como ponto de chegada o conhecimento sistematizado historicamente pela ciência (mediato). O processo operacionalizado pela mediação dialética busca, então, a superação do conhecimento imediato dos estudantes (senso comum) pelo conhecimento mediato (sistematizado) (OLIVEIRA; ALMEIDA; ARNONI, 2007; ARNONI, 2012).

Embora o propósito da MMD seja promover a superação do conhecimento imediato pelo mediato por meio da mediação dialética, é importante frisar que ambos são, apenas, diferentes e é exatamente essa diferença que possui a capacidade de conferir uma dinamicidade importante à proposta pedagógica em prol dessa superação (ARNONI, 2012).

**“...não deve existir hierarquização, dominação ou subordinação entre eles... o conhecimento imediato não é mais pobre nem inferior ao mediato”**

A operacionalização do método dialético na práxis educativa, proposta pela MMD, compreende quatro etapas: Resgatar, Problematizar, Sistematizar e Produzir (OLIVEIRA; ALMEIDA; ARNONI, 2007), conforme figura 2.

Figura 2 - Diagrama da Metodologia da Mediação Dialética



Fonte: adaptada de Arnoni, Almeida e Oliveira (2007, p. 149).

A etapa de resgatar possui como objetivo evidenciar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao conteúdo de ensino, auxiliando, assim, o professor a estabelecer um ponto de partida para a prática educativa. É o processo de investigação das ideias iniciais, análise das respostas obtidas, para, a partir delas, planejar a etapa seguinte.

Na etapa de problematizar, o objetivo é criar um cenário favorável para que os alunos percebam as contradições existentes entre os conhecimentos prévios manifestados e os conhecimentos mediatos

pretendidos, de modo que se sintam motivados a investigar e estabelecer novas relações. As respostas, também, servem de base para a etapa posterior.

A etapa de sistematização compreende ações que visam ampliar as ideias iniciais a partir das contradições manifestadas, a aproximação com os conhecimentos sistematizados e a elaboração de sínteses cognitivas, fornecendo, assim, informações para planejar a próxima etapa.

Por último, a etapa produzir objetiva estimular os alunos a externalizarem as sínteses cognitivas elaboradas ao longo do processo. O professor aplica a atividade, analisa as respostas, compara a etapa inicial para verificar se houve modificação e estabelece um novo ponto de partida.

Observa-se que cada etapa é fundamental para a etapa seguinte, o que não tira do professor a responsabilidade de planejar, ao contrário, exige dele um planejamento prévio flexível, com atividades contextualizadas à realidade de seus alunos, que pode ir tomando outras formas a partir das respostas obtidas. Destaca-se, ainda, que a valorização de diferentes linguagens, em toda e qualquer etapa, é uma das características dessa metodologia (OLIVEIRA; ALMEIDA; ARNONI, 2007).

Nesse sentido, considerando que se deseja trabalhar o conceito de alimentação saudável em uma perspectiva multidimensional enquanto conhecimento mediato ou pretendido, será preciso:

- ✓ identificar os conhecimentos imediatos dos participantes acerca do conceito de alimentação saudável;
- ✓ problematizar de forma a apreender contradições entre os conhecimentos imediatos (que pode ou não ser focado no aspecto biológico) e mediatos (que compreende a multidimensionalidade);
- ✓ promover a sistematização, apresentando de modo dialético e dialógico o conhecimento científico para que a linguagem seja acessível;
- ✓ conhecer as produções que exibem suas sínteses cognitivas;
- ✓ comparar as sínteses cognitivas (conhecimento mediato) com as ideias iniciais (conhecimento imediato).

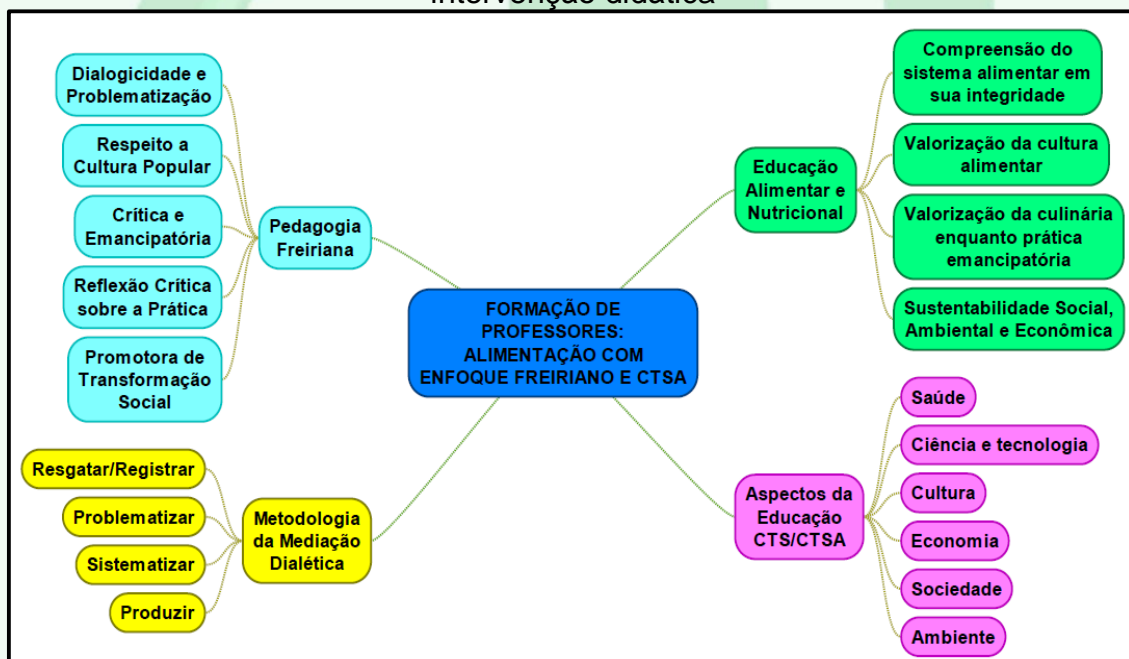
# 5. Intervenção Didática

## 5.1 Planejamento da Intervenção

A proposta de intervenção “Formação de Professores: a temática alimentação com enfoque CTSA” tomou como princípios: a práxis educativa, materializada com base na problematização da realidade dos sujeitos (FREIRE, 1996; 2005) quanto à questão alimentar; a valorização da mediação dialético-pedagógica a partir da Metodologia da Mediação Dialética (ARNONI, 2012); a multidimensionalidade da alimentação e nutrição (BRASIL, 2012; 2014; 2018); a formação científica e tecnológica para a cidadania com enfoque CTSA (BAZZO, 2003; SANTOS; AULER, 2011; SANTOS; MORTIMER, 2001), conforme Figura 3.



Figura 3 - Diagrama mental correlacionando os princípios teóricos e práticos da intervenção didática



Fonte: elaborada pelos autores (2020).

A proposta foi autorizada pelo Prof. José Roberto de Paula, Diretor

Geral do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista (IFMG-SJE), aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa com seres humanos (CEP) e implementada via Centro de Educação a Distância (CEAD-SJE) em parceria com o programa de Pós-graduação EDUCIMAT do Instituto Federal do Espírito Santo – *Campus* Vila Velha.

Conforme planejada, organizou-se a intervenção em formato de curso na modalidade EAD, com 40h de duração, sendo 24h de atividades assíncronas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e 16h de encontros síncronos semanais, durante 4 sábados. Mas, conforme sugerido na validação, entende-se que duas semanas deve constituir um módulo, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Objetivos e componentes curriculares do curso organizados por módulo

Semana	Módulo	Objetivos e componentes curriculares	Carga Horária
1 e 2	Costurando ideias (saber imediato)	Costurar ideias sobre a temática alimentação na perspectiva multidimensional; resgatar/registrar conhecimentos imediatos; problematizar os conceitos pertinentes à segurança alimentar e nutricional, valorizando o entendimento de que comer é um ato político.	10h
3 e 4	Tecendo saberes: Metodologia da Mediação Dialética	Tecer saberes a partir da MMD; sistematizar sobre a EAN e suas metodologias; ampliar diálogos e reflexões a partir de questões relacionadas à “agricultura familiar”, “alimentação saudável e sustentável”, “alimento como forma de luta e resistência” e, “Programa de Alimentação Escolar”.	10h
5 e 6	Tecendo saberes: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente	Tecer saberes a partir do enfoque CTSA; Sistematizar sobre os riscos de uma concepção tradicional; Produzir uma prática experimental; Ampliar diálogos e reflexões a partir de questões relacionadas ao “Desperdício de comida”, “A ciência na cozinha”, “Aproveitamento integral dos alimentos”.	10h
7 e 8	Concebendo o sujeito hipotético (saber mediato)	Conceber/Produzir o Sujeito Hipotético (SH); usar a crítica e a criatividade na construção do boneco e sua história; ampliar diálogos e reflexões a partir de questões relacionadas às “consequências do uso de agrotóxicos na saúde do produtor rural”, “você come e muda o planeta e, questões sociocientíficas no ensino de Ciências”.	10h
CARGA HORÁRIA TOTAL			40h

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

Para desenvolvimento das atividades assíncronas, adotou-se como AVA o *Moodle*, que também foi organizado em módulos para facilitar a comunicação com os participantes, conforme design apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Print da página inicial do curso organizado em módulos

The screenshot shows the Moodle interface for the course. At the top, there is a navigation bar with contact information: 'Fale conosco : (33) 3412-2900' and 'E-mail : moodle.sje@ifmg.edu.br'. The course title is prominently displayed in green: 'FORMAÇÃO DE PROFESSORES: A TEMÁTICA ALIMENTAÇÃO COM ENFOQUE CTSA 2021.2'. Below the title, a breadcrumb trail reads: 'Página inicial / Cursos / CEAD / CURSOS FICs / AECTSA\_FIC 2021.2'. A green banner contains the course description and objectives. The main content area lists four modules with their respective progress and activity counts:

Módulo	Título	Rótulos	Fórum	Tarefa	Progresso
Módulo I	Costurando ideias	8	1	1	0 / 10
Módulo II	Tecendo saberes: Metodologia da Mediação Dialética	8	1	1	0 / 11
Módulo III	Tecendo saberes: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente	8	1	1	1 / 11
Módulo IV	Concebendo o sujeito hipotético	5	1	1	0 / 9

Fonte: elaborada pelos autores (2021).

As expressões “Costurando, Tecendo e Concebendo” utilizadas na identificação dos módulos, não apenas fazem alusão ao processo de confecção do boneco de pano (Sujeito Hipotético), mas também reforça a ideia de construção do conhecimento enquanto um processo dinâmico, processual e compartilhado.

Em consonância com os princípios da MMD, a etapa





resgatando/registando abriu o curso, ainda, de forma assíncrona; no primeiro encontro síncrono, deu-se início às etapas problematizando (primeira parte) e sistematizando (segunda parte); a partir da segunda semana, as etapas de sistematização e produção ocorreram paralelamente; até que a etapa produzindo fechou de forma síncrona a última atividade, conforme cronograma apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Correlação entre princípios da MMD e cronograma da intervenção planejada









Etapas	Princípios	Semana				Intervenção
		1	2	3	4	
Resgatando	Os conhecimentos prévios ou imediatos dos professores participantes constituem-se como ponto de partida para a construção de nossos saberes.	x				Registro do prato (refeição do almoço)
Problematizando	Faz-se fundamental colocar os professores participantes diante de situações que questionem seus conhecimentos prévios, criando uma tensão entre os conhecimentos imediatos e mediatos (saberes pretendidos).	x				Diálogo estabelecido no encontro síncrono a partir da questão problema norteadora.
Sistematizando	Colocam-se os professores participantes diante de situações que favoreçam a sistematização de novos saberes, provocando, assim, maior aproximação com os conhecimentos científicos (mediatos) pretendidos.	x	x	x	x	Apreciação de produções audiovisuais; leitura de aprofundamento; preparo de uma receita; desenvolvimento do experimento; diálogos no encontro síncronos.
Produzindo	Momento em que os professores participantes apresentam sua produção e externalizam suas sínteses cognitivas evidenciando os conhecimentos mediatos construídos ao longo do processo.		x	x	x	Definição das características físicas e escolhas alimentares; construção e apresentação do corpo e da história do SH.

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

No módulo I por exemplo, propôs-se como 1ª atividade um fórum de apresentação; seguida de uma atividade de postagem de imagem, que buscou inserir o cursista na temática alimentação por meio de um processo de resgate e registro de uma refeição saudável; em continuidade, as indicações de quatro produções audiovisuais a serem apreciadas; e, por fim, o lembrete do encontro síncrono, conforme Figura 5.

Figura 5 - Seções do módulo I

**Módulo I - Costurando ideias (02 a 07/08)**

	Faça uma breve apresentação de sua trajetória acadêmica e profissional.	<input checked="" type="checkbox"/>
	 Fórum de Apresentação	<input checked="" type="checkbox"/>
	Represente por meio de desenho, imagem digital ou recorte e colagem, um prato com a refeição do almoço e poste até o dia 05/08.	<input checked="" type="checkbox"/>
	 Poste aqui: Representação da Refeição/almoço (até 28/08)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Assista aos vídeos e reflita sobre a multidimensionalidade da temática alimentação.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Educação Alimentar e Nutricional (3min49)	<input checked="" type="checkbox"/>
		
	[...]	
	Documentário: Muito além do peso (1h23)	<input checked="" type="checkbox"/>
		
	Nosso encontro será das 8 às 12h. Esperamos você!	<input checked="" type="checkbox"/>
	Módulo II - Tecendo saberes: Metodologia da Mediação Dialética (09 a 14/08) ▶	

Fonte: elaborada pelos autores (2021).



Buscou-se, nas atividades assíncronas, promover a interação e contribuir para a síntese do conhecimento por meio de fóruns, pesquisas sobre o SH em produção, apreciação de vídeos e leitura de artigos científicos, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Estrutura do planejamento conforme atividades assíncronas

Módulo	Assíncronas (6h semanais)
1 02 a 07/08	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fórum de apresentação;</li> <li>- Entrega do registro do prato (refeição do almoço);</li> <li>- Apreciação de produções audiovisuais: Educação Alimentar e Nutricional (YOUTUBE, 2015b); Segurança Alimentar e Nutricional (YOUTUBE, 2018b); Comer como um ato político (YOUTUBE, 2017b); Muito além do peso (YOUTUBE, 2012).</li> </ul>
2 09 a 14/08	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apreciação de produções audiovisuais: Agricultura familiar e economia (YOUTUBE, 2019a); Agricultura familiar: alimento como forma de luta e resistência (YOUTUBE, 2019b); Programa de Alimentação Escolar – PNAE (YOUTUBE, 2017c);</li> <li>- Pesquisa (definição de características físicas do SH);</li> <li>- Entrega (foto do corpo do boneco – SH);</li> <li>- Leitura de aprofundamento: a escolha dos alimentos (BRASIL, 2014); alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas (MARTINELLI; CAVALLI, 2019); alimentação escolar e agricultura familiar: reconectando o consumo à produção (TRICHES, SCHNEIDER, 2010).</li> </ul>
3 16 a 21/08	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apreciação de produções audiovisuais: desperdício de alimentos (YOUTUBE, 2016); desperdício de comida (YOUTUBE, 2010); aproveitamento integral dos alimentos (YOUTUBE, 2017a).</li> <li>- Pesquisa (definição das escolhas alimentares do SH);</li> <li>- fórum de preparo de uma receita que contemple o aproveitamento integral de alimentos (postagem do vídeo ou foto do prato com a receita);</li> <li>- leitura de aprofundamento: desperdício de alimentos: fator de insegurança alimentar e nutricional (NASCIMENTO, 2018); Compostagem: experimentação problematizadora e recurso interdisciplinar no ensino de química (SILVA et al., 2015); A ciência na cozinha: reaproveitamento de alimentos: nada se perde tudo se transforma (SAMPAIO; FERST; OLIVEIRA, 2017).</li> </ul>
4 23 a 28/08	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apreciação de produções audiovisuais: você come e muda o planeta (YOUTUBE, 2017d); alimentação sustentável (YOUTUBE, 2015a); [...] agrotóxicos tem causado danos à saúde do produtor rural (YOUTUBE, 2018a);</li> <li>- entrega (foto do SH e sua história de vida);</li> <li>- pesquisa (avaliação do curso).</li> <li>- Leitura de aprofundamento: resíduos de agrotóxicos em alimentos (BRASIL, 2006); o ensino de ciências a partir de uma questão sociocientífica sobre agrotóxico na perspectiva CTSA (ANDRADE; ALMEIDA, 2017).</li> </ul>

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

Para entender melhor as potencialidades educativas de cada uma das produções audiovisuais que compõem a seção “Apreciação de Vídeos”, vale observar os conteúdos apresentados no Quadro 4.



Quadro 4 - Produções audiovisuais que compuseram a seção “Apreciação de Vídeos” e os conceitos por eles abordados

Módulo	Título	Tempo	Conceitos abordados
1	Educação Alimentar e Nutricional	3min49s	O conceito de EAN, seus objetivos e princípios norteadores com base no Marco de Referência.
	Segurança Alimentar e Nutricional	4min30s	Explicação acerca da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNSAN) e do direito a uma alimentação adequada e saudável.
	Comer como um ato político	1min13s	A alimentação para além de uma ação mecânica, considerando-a enquanto um ato político e portanto permeada por reflexões
	Documentário muito além do peso	1h23m	Os problemas relativos à questão alimentar da sociedade atual, pontuando sobre a qualidade dos alimentos e a influência midiática nas escolhas alimentares.
2	Agricultura familiar e economia	13min	A temática alimentação vinculada à importância da agricultura familiar, principalmente em relação aos aspectos da produção diversificada de alimentos saudáveis e fortalecimento de arranjos agroalimentares locais.
	Agricultura familiar: alimento como forma de luta e resistência	4min11s	
	Alimentação sustentável	4min19s	As escolhas alimentares circunscritas numa dimensão de sustentabilidade e alerta para a importância de fortalecer o elo entre consumidores e produtores de alimentos.
	Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE	6min40s	A importância de políticas públicas no campo da alimentação apresentado o PNAE como uma proposta universal de inclusão alimentar dos estudantes da escola pública.
3	Desperdício de alimentos	2min19s	O paradoxo existente entre a questão produtiva e o desperdício, evidenciando que boa parte dos alimentos acabam se perdendo ou sendo descartados, quando poderiam estar alimentando um contingente significativo da população mundial.
	Desperdício de comida	2min15s	
	Aproveitamento integral dos alimentos	18min	Estratégia de aproveitamento integral enquanto possibilidade de enriquecimento da dieta e diminuição do desperdício.
4	Consequência do uso de agrotóxicos na saúde do produtor rural	13min03s	A utilização de agrotóxicos e a produção de alimentos revelam que tais substâncias químicas, quando mal gerenciadas, podem trazer sérios riscos à saúde do produtor rural, bem como aos consumidores e ambiente. A questão da saúde foi explorada com base na apresentação de uma “vila de contaminados” que tem usado, indiscriminadamente, agrotóxicos na produção de hortaliças.
	Você come e muda o planeta	3min	Panorama da influência das escolhas alimentares, nas relações homem e ambiente, demonstra que, num contexto de crescimento da população mundial, será importante repensar o modelo de produção e consumo de alimentos, sob o risco de exaurir os recursos naturais sem atender a toda a população com alimentos saudáveis. Preconiza um novo modelo alimentar compatível com um modelo de produção de alimento.

Fonte: elaborado pelos autores (2021).



Quanto à seção “Aprofundamento de Leitura”, organizada a partir do módulo II, proporcionou-se maior aprofundamento nos conceitos pertinentes à alimentação saudável, compreendendo não somente os aspectos nutricionais, mas também as questões econômicas, sociais, culturais, políticas e sustentáveis que tangenciam a questão alimentar.

O primeiro deles foi o segundo capítulo do “Guia Alimentar da População Brasileira” (BRASIL, 2014) que apresenta recomendações gerais quanto à escolha dos alimentos que atendam a uma alimentação nutricionalmente balanceada, saborosa e culturalmente apropriada e, ao mesmo tempo, que seja promotora de sistemas alimentares, social e ambientalmente sustentáveis.

O segundo, “Alimentação saudável e sustentável: uma revisão sobre desafios e perspectivas” (MARTINELLI; CAVALLI, 2019), parte da premissa de que a alimentação somente pode ser saudável se for também sustentável, devendo considerar a perspectiva nutricional e avançar para uma compreensão mais ampla, que deve considerar as etapas de produção, processamento, comercialização e consumo, as quais devem valorar aspectos como a proteção da biodiversidade, a preservação e o resgate de alimentos (preparações e tradições culturais), o acesso em quantidade e qualidade (isento de substâncias nocivas à saúde) e a valorização de alimentos produzidos e processados pelos agricultores familiares locais (agroecológicos).

O terceiro texto “Alimentação escolar e agricultura familiar: reconectando o consumo à produção” (TRICHES; SCHNEIDER, 2010) explora a relação entre consumo e produção de alimentos e políticas públicas a partir do Programa de Alimentação Escolar (PAE) brasileiro, destacando a importância do estabelecimento de políticas que favoreçam uma aproximação entre os consumidores e os produtores em nível local, como a aquisição de gêneros alimentícios para a merenda escolar diretamente dos agricultores familiares. Os autores argumentam sobre a importância da coesão e interação social local na efetivação dessas políticas, com vistas a revitalizar os arranjos locais de produção alimentar, cujas práticas estejam em sintonia com as questões culturais e socioambientais.



Em continuidade, os três textos do módulo III intencionavam evidenciar a multidimensionalidade da temática alimentação, aproximando os múltiplos determinantes da alimentação aos aspectos da educação CTSA. O primeiro, “Desperdício de alimentos: fator de insegurança alimentar e nutricional” (NASCIMENTO, 2018), explora o paradoxo existente entre a alta produtividade de alimentos propiciada pelo desenvolvimento científico e tecnológico e o alto grau de desperdício de alimentos e recursos naturais ao longo do sistema alimentar, desde a produção até o consumo. A questão da alta produtividade é apresentada como necessária, considerando-se as projeções de crescimento da população mundial, mas não suficiente, já que uma parcela significativa da população mundial vivencia situação de fome e insegurança alimentar. O autor sustenta que a redução do desperdício (cerca de 20% ao longo da cadeia) e a melhora das condições socioeconômicas (condições de aquisição dos alimentos) da população permitirão um cenário mais favorável em termos de segurança alimentar e nutricional.

O segundo do módulo III, “Compostagem: experimentação problematizadora e recursos interdisciplinares no ensino de química” (SILVA et al., 2015) apresenta os resultados de uma experimentação problematizadora e interdisciplinar realizada com estudantes do 3º ano do ensino médio de uma escola agrícola tendo como tema gerador a compostagem. As ações de planejamento e construção da composteira desencadearam atividades de experimentação, debates e seminários, as quais congregaram conhecimentos de diferentes disciplinas. A partir das atividades realizadas ao longo da intervenção, os estudantes puderam, para além das questões relativas ao processo de compostagem, refletir acerca da produção orgânica dos alimentos, bem como a mitigação dos impactos gerados pelos resíduos sólidos orgânicos ao ambiente.

O terceiro, “A ciência na cozinha: reaproveitamento de alimentos – nada se perde, tudo se transforma” (SAMPAIO; FERST; OLIVEIRA, 2017), diz respeito a uma intervenção realizada com estudantes do 4º ano do EF I numa escola municipal de Boa Vista/RR, para abordar a alimentação saudável com base na problematização do desperdício alimentar e do aproveitamento integral dos alimentos.

Por meio das etapas de captação dos conhecimentos prévios dos estudantes; exposição de frutas e legumes; apresentação de vídeos; e degustação de alimentos aproveitados integralmente, as pesquisadoras pontuam que a intervenção possibilitou a sensibilização quanto à questão alimentar, assim como um exercício da cidadania, já que os estudantes foram capazes de articular a questão alimentar aos aspectos ambientais, culturais, econômicos e nutricionais.



Os dois textos do módulo IV ratificaram a perspectiva multidimensional da alimentação, assim como ilustraram possibilidades quanto ao desenvolvimento de práticas educativas em sala de aula; ampliar discussões quanto à perspectiva CTSA da alimentação.

No primeiro texto do módulo IV, “Resíduos de agrotóxicos em alimentos” (BRASIL, 2006), a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) ilustra que o avanço do conhecimento científico e as novas tecnologias da área laboratorial permitiram uma maior qualidade na avaliação dos alimentos que chegam à mesa do consumidor. Traz informações sobre o trabalho de monitoramento da regularidade do nível de agrotóxicos dos alimentos *in natura* presentes na mesa do brasileiro, indicando que 28% das amostras apresentam algum problema, em sua maioria pelo uso de produtos não autorizados, que acarretarão danos tanto aos consumidores quanto aos produtores rurais.

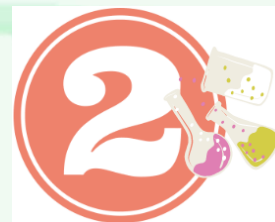
Por fim, o texto “Ensino de ciências a partir de uma questão sociocientífica sobre agrotóxico na perspectiva CTSA” (ANDRADE; ALMEIDA, 2017) explora o tema agrotóxico no ensino de ciências a partir do uso de Questões Sociocientíficas (QSC) com o objetivo de demonstrar a interdependência da ciências com os aspectos sociais, históricos, econômicos, políticos e culturais, assim como os valores, interesses e ideologias que orientam o desenvolvimento científico e tecnológico e seu uso no cotidiano. A questão alimentar é mencionada em vários momentos do artigo, principalmente quanto à dicotomia entre garantia de uma produção que garanta uma alimentação saudável e o uso de agrotóxico nesta produção.

No intuito de enriquecer as reflexões e a prática dos participantes, o módulo III teve como diferencial duas atividades experimentais: a primeira sobre a acidificação do leite e a segunda sobre adulteração. Para isso disponibilizaram-se no moodle uma lista dos materiais necessários e orientações do procedimento a ser realizado uma hora antes do encontro síncrono (21/08).



A primeira, a ser realizada uma hora antes do encontro síncrono, é a de acidificação do leite e requer que os participantes aqueçam o volume de 800 ml de leite, adicionem ácido acético (vinagre) para coalhar o leite e separar as fases.

Na segunda, de adulteração do leite, observar os efeitos provocados pela adição do amido de milho e os testes possível de serem feitos com a tintura de iodo para identificação dessa ação delituosa.



Dentre as características benéficas, o leite é capaz de modular funções fisiológicas específicas, o que o torna fonte de ingredientes funcionais promotores de imunomodulação — estimulação do sistema imune. O consumo do leite está associado à prevenção de osteoporose, hipertensão arterial, ao controle do peso corpóreo e até a modulação da gordura corporal, entre outros fatores. Contribui também para atividade antimicrobiana e antiviral (NETTO, 2010).

Mas, na perspectiva multidimensional, para além da perspectiva alimentar e nutricional, é preciso entender os benefícios socioeconômicos e culturais da cadeia produtiva do leite, bem como seus impactos ao ambiente.

Planejou-se, ainda, estabelecer, juntamente aos participantes a pertinência dessas atividades para explorar conteúdos referentes ao 9º do Ensino Fundamental II, elencando, assim, possibilidades educativas do experimento para esse grupo, conforme Quadro 5.

Acredita-se que atividades com essa perspectiva possibilitam a interação entre o conhecimento sistematizado e a vivência dos participantes da ação educativa, tornando a aprendizagem dinâmica



e contextualizada em prol da construção de escolhas conscientes frente à problemática proposta, além de contribuir para uma formação crítica e cidadã (ALMEIDA *et al.*, 2018).

Quadro 5 - Atividades experimentais e seus resultados, evidenciando os conteúdos relativos ao 9º ano do EF

Ação	Resultado	Conteúdos do 9º ano/EF
Realizar fervura do leite e aguardar o resfriamento até que o mesmo fique morno.	Formação de película de nata sobrenadante resultante da separação dos lipídios da fase líquida. O aumento de temperatura desestabiliza a integridade dos glóbulos microscópicos de gordura fazendo com que os mesmos se unam e ascendam a superfície. Sendo o lipídio menos denso, ele fica na superfície, ao passo que a fase líquida do leite, mais densa, fica abaixo (NETTO; VIDAL, 2018)	Separação de substâncias por diferença de densidade; funções dos lipídios no organismo; consequências de uma dieta rica em lipídios.
Adicionar duas colheres de vinagre aos 800 ml de leite morno.	Precipitação da caseína (depositada no fundo) e formação do lactossoro (sobrenadante) resultante da acidificação e coagulação do leite. A coagulação ácida consiste na redução do pH por acúmulo de ácido láctico ou por adição de outros ácidos orgânicos (ácido acético — vinagre), o que determina a solubilização dos sais de cálcio das micelas de caseína (NETTO; VIDAL, 2018)	Elementos químicos; substâncias químicas; substâncias ácidas e básicas (pH); Ação dos microrganismos na produção de alimentos; separação de substâncias por diferença de densidade; importância da água, sais minerais e proteínas nos organismos; aproveitamento integral de alimentos. Impactos ambientais da destinação incorreta do lactossoro nos mananciais e solos.
Dividir o volume de 200 ml em duas amostras iguais de 100 ml. Reservar uma das amostras. Acrescentar 100 ml de água e 4 colheres de amido de milho (maisena) a outra amostra. Gotejar 6 a 8 gotas de tintura de iodo nas duas amostras, na que não sofreu adulteração (100 ml de leite puro) e na outra que foi adulterada (100 ml de leite + 100 ml de água + 4 colheres de sobremesa de amido de milho)	Uma das amostras mudou de cor (coloração azul escuro) com a adição de tintura de iodo, resultante da adulteração do leite. O gotejamento de iodo na amostra não adulterada não produziu mudança de cor. A adição de água, para aumento do volume de leite, é a principal fraude detectada pelos órgãos fiscalizadores. Como consequência tem-se a redução significativa do valor nutritivo do leite. Uma vez alterada a densidade do leite, os fraudadores tentam reconstituir essa densidade com a utilização do amido. (ABRANTES; CAMPÊLO, 2014). O amido é um polissacarídeo de reserva das plantas produzido no processo de fotossíntese. Esse polissacarídeo é constituído por duas subunidades de carboidratos estruturalmente diferentes: amilose e amilopectina. A molécula de amilose, da sua conformação espacial, possui a capacidade de aprisionar (complexar) o iodo, produzindo assim uma coloração azul escura intensa.	Reações químicas; indicadores; aspectos éticos; impactos da adulteração sobre a saúde dos consumidores.

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

O Brasil possui uma produção que varia do confinamento e uso de rações e concentrados, até a produção pelo método extensivo ou a pasto (ASSIS et al., 2016). Na produção em confinamento, existe uma produção concentrada de dejetos e resíduos, os quais quando não gerenciados adequadamente podem contaminar o solo e cursos d'água. Pelo método extensivo, os animais são criados soltos exigindo grandes extensões territoriais, o que pode implicar a redução de áreas de preservação permanente, além da degradação do solo devido ao pisoteio constante dos animais sobre este solo. Em ambos os casos, tanto do método extensivo quanto intensivo, tem-se um volume significativo de emissão de gás metano, um dos principais causadores das mudanças climáticas (BRASIL, 2014).

Outro problema relativo à questão ambiental na cadeia produtiva do leite que vale a pena destacar diz respeito à destinação final do soro do leite ou lactossoro, um subproduto do processo de fabricação do queijo. Segundo Fraga et al. (2016), o lactossoro é considerado um dos grandes poluentes da indústria de laticínios e fabriquetas de pequeno porte, médio e grande porte, haja visto sua capacidade de reduzir os níveis de gás oxigênio dos mananciais e solo, quando destinado de maneira incorreta. A destinação incorreta do lactossoro em corpos d'água contribui para um problema denominado de eutrofização, o qual é caracterizado pela redução drástica dos níveis de oxigênio dissolvido, produzindo a mortandade dos peixes e toda a comunidade biótica dependente do oxigênio.

Quanto à adulteração, é importante reforçar que a legislação brasileira considera fraude, a adição de água; subtração de qualquer dos seus componentes, exceto a gordura nos tipos "C" e "magro"; adição de substâncias conservadoras ou de quaisquer elementos estranhos à sua composição; for de um tipo e se apresentar rotulado como de outro de categoria superior; leite cru vendido como pasteurizado; ser exposto ao consumo sem as devidas garantias de inviolabilidade. Embora a lei tipifique as ações fraudulentas como crime, elas são frequentes no país, como exemplo a descoberta de que uma transportadora adicionou água e ureia ao leite com a finalidade de aumentar o volume e o tempo de prateleira do leite (ABRANTES; CAMPÊLO, 2014), contrariando a legislação que estabelece a Segurança Alimentar e Nutricional que abrange a qualidade biológica, sanitária e nutricional dos alimentos.



Os encontros síncronos foram planejados de modo a constituir-se um espaço rico de interação, diálogo com os participantes e socialização do conhecimento, com contribuições de palestrantes convidados. E foram realizados nas manhãs dos sábados, conforme Quadro 6.

Quadro 6 - estrutura do planejamento conforme atividades síncronas

Módulo	Síncronas (4h cada sábado)
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boas-vindas e conversa sobre a proposta;</li> <li>- problematização a partir da imagem dos pratos produzidos pelos participantes;</li> <li>- dedo de prosa com a Prof. Ma. Márcia Cesário (docente IFMG): EAN numa perspectiva multidimensional.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conversa sobre a MMD, o SH e a valorização dos diferentes saberes dos atores sociais envolvidos na temática EAN.</li> <li>- dedo de prosa com a Prof. Dra. Kátia Vilela (docente IFMG): dinâmica relacional da implementação do PNAE nos Institutos Federais brasileiros e a importância para a agricultura familiar.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conversa sobre a educação com enfoque CTSA; aproveitamento integral dos alimentos enquanto estratégia para uma alimentação saudável.</li> <li>- Atividade experimental: adulteração do leite.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dedo de prosa com Felipe Maciel (Agrônomo/ Agricultor/ Mestrando): agricultura familiar e o alimento como fundamento afetivo, cultural, espiritual e socioeconômico.</li> <li>- Apresentação dos sujeitos hipotéticos e suas histórias.</li> </ul>

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

Por considerar que os processos educativos são permeados por um cenário complexo, em torno do qual orbitam questões relativas ao aprendizado, currículo, práticas educativas, contexto escolar, dentre outras, buscou-se instituir um trabalho colaborativo, que valorizasse a diversidade de olhares e saberes dos diferentes atores. Considerando-se, assim, como momento precioso de sistematização do saber científico, a participação dos palestrantes convidados e dos cursistas.



Para evidenciar a perspectiva multidimensional, planejaram-se as atividades em consonância com as categorias da Educação CTSA estabelecidas por Demuner *et al.* (2019), conforme Quadro 7.

Seja nos momentos síncronos ou assíncronos, a garantia de questões que perpassaram pela produção e industrialização dos alimentos, segurança alimentar e nutricional, aproveitamento integral

dos alimentos, agricultura familiar, agrotóxicos, produção sustentável de alimentos, PNAE, aspectos socioeconômicos e culturais da alimentação, dentre outros, vêm estabelecer uma percepção da multidimensionalidade da temática.

Quadro 7 - Identificação das categorias da Educação CTSA nos diferentes momentos do curso

	<b>Atividades</b>	<b>Assuntos abordados</b>
Saúde	Vídeos	– muito além do peso; – consequências do uso de agrotóxicos na saúde do produtor rural;
	Leitura	– capítulo 2 do Guia Alimentar da População Brasileira; – resíduos de agrotóxicos em alimentos;
	Prosa	– EAN em uma perspectiva multidimensional (Márcia Cesário);
	Experimento	– impacto que a adulteração de alimentos possui sobre a saúde dos consumidores;
	Pesquisa	– SH: características físicas.
CT	Leitura	– Compostagem: experimentação problematizadora e recurso interdisciplinar no ensino de química; – o ensino de ciências a partir de uma questão sociocientífica sobre agrotóxico na perspectiva CTSA; – a ciência na cozinha: nada se perde tudo se transformar.
	Experimento	– Experimento de acidificação do leite: substâncias puras e composta, reação química de complexação do iodo, separação de misturas, pH e composição química do leite.
Cultura	Vídeos	– Muito além do peso. – Educação Alimentar e Nutricional.
	Prosa	– EAN em uma perspectiva multidimensional (Márcia Cesário). – Agricultura familiar e o alimento como fundamento afetivo, cultural, espiritual e socioeconômico (Filipe Maciel).
Sociedade	Vídeos	– Segurança Alimentar e Nutricional. – Agricultura familiar: alimento como forma de resistência – Comer como um ato político. – Agricultura familiar: alimento como forma de resistência. – Desperdício de alimentos. – Desperdício de comida. – Programa Nacional de Alimentação Escolar.
	Leitura	– Desperdício de alimentos: fator de insegurança alimentar e nutricional.
	Prosa	– EAN em uma perspectiva multidimensional (Márcia Cesário). – dinâmica relacional do PNAE nos Institutos Federais brasileiros e a importância para a agricultura familiar (Kátia Vilela). – Agricultura familiar e o alimento como fundamento afetivo, cultural, espiritual e socioeconômico (Filipe Maciel).
	Pesquisa	– SH: escolhas alimentares.
Economia	Vídeos	– Agricultura familiar e economia. – Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. – Alimentação escolar e agricultura familiar: reconectando o consumo à produção. – Agricultura familiar: alimento como forma de luta e resistência.
	Prosa	Idem Sociedade
Ambiente	Vídeos	– Comer como um ato político. – Desperdício de comida. – Você come e muda o planeta. – Alimentação sustentável.
	Leitura	– A escolha dos alimentos. – Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. – Compostagem: experimentação problematizadora e recurso interdisciplinar no ensino de química.
	Fórum	– Preparo e postagem de receita (aproveitamento integral do alimento).
	Experimento	– Lactossoro e sua destinação no solo e em corpos d'água.

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

## 5.2 Descrição da Intervenção

A partir do momento que os cursistas tiveram acesso ao *Moodle*, a intervenção foi iniciada. No módulo I (1ª semana), eles desenvolveram duas atividades, em uma delas compartilharam informações acerca de sua trajetória acadêmica e profissional e na outra postaram uma imagem que representasse uma refeição saudável, materializando, assim, a etapa de Resgatar/Registrar da MMD (ARNONI, 2012). Além disso, participaram da seção “Apreciação de Vídeos”.

### Costurando ideias Módulo I

Fechando o módulo I, teve o primeiro contato síncrono e receberam-se os cursistas num clima de boas-vindas (Figura 6).

Figura 6 - Print das boas-vindas do primeiro encontro síncrono (7 set. 2021)



Fonte: dados de Pesquisa (2021).

A Prof. Sandra Amaral falou em nome do IFMG-SJE e agradeceu a parceria, a Prof. Manuella Amado falou do Programa EDUCIMAT e do legado deixado pelo Prof. Sidnei Quezada, para a educação científica, e o Professor Juliano Almeida apresentou o curso. Fez-se, então, esclarecimentos sobre as atividades síncronas e assíncronas, informações acerca da carga horária, metodologia e estrutura do curso e da participação de convidados para contribuir com as discussões sobre a temática.

Assim, iniciou-se, oficialmente, a discussão da temática com a apresentação da composição imagética construída a partir das

imagens postadas por eles na 2ª atividade do módulo I, que veio ao encontro da etapa resgatar/registrar da MMD. Numa transição para a etapa seguinte (problematizar), a composição imagética (Figura 7) estava acompanhada da seguinte questão: “você acham que a refeição representada atende aos princípios de uma alimentação saudável, levando em conta os aspectos biológicos, sociais, culturais e ambientais?”.

Figura 7 - Apresentação da composição imagética representativa das refeições realizadas pelos participantes no almoço



Fonte: dados de Pesquisa (2021).

Após os participantes apresentarem seus argumentos, deu-se início à etapa de sistematização, na qual se realizou uma breve introdução acerca da alimentação para além da perspectiva biológica (Figura 8).

Figura 8 - print da gravação da palestra do Prof. Juliano Almeida, dialogando sobre os fatores que incidem nas escolhas alimentares e suas consequências



Fonte: dados de Pesquisa (2021).

A partir do Marco de Referência da EAN e Guia Alimentar (BRASIL, 2012; 2014), evidenciou-se a alimentação enquanto um ato de prazer, socialização e expressão cultural, estabelecendo um paralelo entre o modo de vida nas grandes cidades (caracterizado pela pressa e praticidade) e na zona rural, salientando a importância das culturas alimentares locais para a manutenção da diversidade alimentar da população.

Após o intervalo de 10min., deu-se início à palestra intitulada “Educação Alimentar e Nutricional numa perspectiva multidimensional” com a Prof. Ma. Márcia Cesário (Figura 9), docente IFMG-SJE, graduada em Nutrição e Ma. em Produção Vegetal, que trouxe reflexões sobre a importância de considerar o ato de nutrir-se incluso na ação de alimentar-se, para não correr o risco de tornar as ações de EAN restritas apenas aos aspectos nutricionais.

Figura 9 - Print da gravação da abertura da palestra com a Prof. Márcia Cesário



Fonte: dados de Pesquisa (2021).

A Prof. Márcia Cesário argumentou sobre a importância de situar as escolhas alimentares dentro dos critérios do equilíbrio, variedade, moderação e prazer, na perspectiva biológica; que, para além da perspectiva material, o alimento tem um componente afetivo-emocional muito forte; e comer é um ato político e econômico. E, convidando para a reflexão, trouxe alguns questionamentos como: “*Conheço o alimento que estou comendo? Qual a origem desse alimento? Os alimentos que consumo recebem aplicação de defensivos agrícolas? Qual a ação dessas substâncias em minha saúde? As relações socioeconômicas envolvidas na produção desse alimento são justas?*”. Por fim, exemplificou a insegurança alimentar a partir de uma situação vivenciada no município de São João

Evangelista (MG) e abriu-se ao diálogo. Assim, encerrou-se o módulo I.

O módulo II, que trouxe como primeira atividade “Reflexões iniciais sobre a identidade do Sujeito Hipotético” (Figura 10).

**Tecendo saberes: MMD**  
**Módulo II**

Figura 10 - Print das questões que compuseram a atividade “Reflexões iniciais sobre a identidade do Sujeito Hipotético”

**Reflexões iniciais sobre a IDENTIDADE do seu SUJEITO HIPOTÉTICO**

1. Gênero:	<input type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Feminino <input type="radio"/> Outro	+
2. Idade:	<input type="radio"/> 0 a 12 anos <input type="radio"/> 13 a 18 anos <input type="radio"/> 19 a 60 anos <input type="radio"/> Acima de 60 anos	+
3. Estatura:	<input type="radio"/> Alta <input type="radio"/> Média <input type="radio"/> Baixa <input type="radio"/> Nanismo	+
4. Cor/raça:	<input type="radio"/> Branca <input type="radio"/> Preta <input type="radio"/> Parda <input type="radio"/> Amarela <input type="radio"/> Indígena	+
5. Condições de saúde:	<input type="radio"/> Indivíduo com hábitos alimentares saudáveis <input type="radio"/> Indivíduo em situação de fome ou desnutrição <input type="radio"/> Indivíduo com sobrepeso ou obesidade <input type="radio"/> Indivíduo com quadro de diabetes ou pressão alta <input type="radio"/> Indivíduo com doença causada pelo uso indiscriminado de agrotóxico na atividade laboral <input type="radio"/> Indivíduo que passou por amputação de membro (decorrente de diabetes, tumor, infecção generalizada...)	+
6. Identifique a atividade laboral e o nível de envolvimento com a temática alimentação:	<input type="radio"/> Estudante (preocupado ou não com a qualidade do alimento que consome) <input type="radio"/> Dona de casa (preocupada ou não com a qualidade do alimento que prepara) <input type="radio"/> Desempregado(a) (que vive ou não em situação de insegurança alimentar) <input type="radio"/> Professor(a) (engajada ou não com práticas pedagógicas que discutem a temática alimentação) <input type="radio"/> Nutricionista (receita ou não prescrições que visam corrigir hábitos alimentares) <input type="radio"/> Agricultor familiar (responsável ou não pela produção de alimentos orgânicos fornecidos para a merenda escolar e feiras locais) <input type="radio"/> Grande produtor (ligado ou não a uma empresa de exportação de grãos de soja) <input type="radio"/> Outra	+

Fonte: elaborada pelos autores (2021).

O questionário com 6 questões relativas ao gênero, idade, estatura, cor/raça, condições de saúde e atividade laboral, foi aplicado com o intuito de ajudar o cursista a definir algumas características do SH em construção.



Dando continuidade, na segunda atividade, disponibilizaram-se dicas para confecção do corpo do boneco (Figura 11), cujo registro e postagem das imagens iniciais configurou-se em tarefa de entrega. Para complementar o processo de reflexão e construção desse SH, as seções “Apreciação de Vídeos” e “Leitura de aprofundamento” vieram ajudar na elaboração de novas sínteses.

Figura 11 - Dicas de para confecção do corpo do boneco



Fonte: elaborada pelos autores (2021).

Chegou, então, sábado, o dia do segundo encontro síncrono, que se iniciou com as boas-vindas e um diálogo aberto de como foi a semana de estudo, no qual se fizeram esclarecimentos quanto às atividades relativas ao SH, como a postagem da foto do boneco em construção, assim como o preenchimento do formulário relativo às características gerais do mesmo, sendo reforçada a importância de a história do SH ser permeada por questões da alimentação.

Em seguida, a Prof. Sandra Amaral fez esclarecimentos sobre a metodologia norteadora da prática de ensino em uso (Figura 12) e fazendo alusão ao primeiro encontro, situou os cursistas quanto às etapas da MMD (ARNONI, 2012): resgatando/registando, fazendo referência ao registro das refeições, que permitiu apreender os

saberes prévios acerca da temática; problematizando, no qual buscou-se, por meio da socialização das respostas ao questionamento proposto, contrapor as representações iniciais e saber científico (mediato); sistematizando, em processo nos diálogos estabelecidos com os palestrantes e com o Prof. Juliano Almeida; bem como o produzindo, que se iniciou durante a semana com a construção do SH e de sua história.

Figura 12 - Print da gravação da conversa pedagógica com a Prof. Sandra Amaral



Fonte: dados de Pesquisa (2021).

Em continuidade, o Prof. Juliano Almeida estabeleceu um diálogo acerca da classificação dos alimentos (Figura 13).

Figura 13 - Print da gravação da palestra do Prof. Juliano Almeida, explanando sobre o processamento dos alimentos



Fonte: dados de Pesquisa (2021).

Conforme definição apresentada pelo Guia Alimentar da População Brasileira (BRASIL, 2014): (1) *in natura*, obtidos diretamente de plantas ou animais e consumido sem que tenham sofrido qualquer

alteração; (2) minimamente processados, foram submetidos a processos de limpeza, remoção de partes não comestíveis ou indesejáveis, pasteurização, refrigeração e/ou processos similares, sem agregação de substâncias; (3) processados, fabricados essencialmente com a adição de outra substância como sal, açúcar ou vinagre; e (4) ultraprocessados, formulações industriais feitas de substâncias extraídas de alimentos derivadas de constituintes de alimentos, como gorduras hidrogenadas e amido modificado, ou sintetizadas em laboratório com base em matérias orgânicas, como petróleo e carvão, de modo a agregar corantes e aromatizantes que realçam as propriedades sensoriais.

Discutiram-se, assim, questões ligadas à indústria alimentícia e o processamento dos alimentos, ponderando benefícios e malefícios. Estabeleceu-se um diálogo que permeou os aspectos biológicos, de saúde, culturais e arranjos agroalimentares locais a partir de pequenos agricultores, conforme Figura 14.

Figura 14 - Print da gravação da palestra do Prof. Juliano Almeida (razões socioeconômicas da importância de privilegiar arranjos agroalimentares locais)



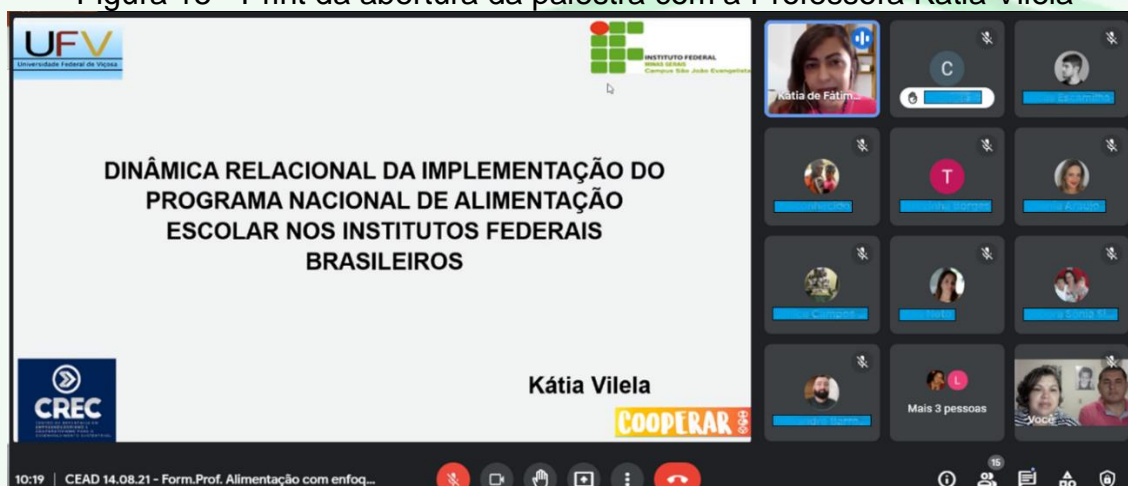
Fonte: dados de Pesquisa (2021).

Destacando o aspecto econômico e político, o Prof. Juliano Almeida falou da importância de formulação de políticas públicas que venham garantir equilíbrio entre as forças existentes no cenário agroalimentar, pois a ausência de ações do Governo nesse contexto pode contribuir para o fortalecimento de grandes grupos do setor alimentício em detrimento dos pequenos produtores, representados principalmente pela agricultura familiar.

Reforçou-se, assim, a relevância de programas, como o Programa Nacional de Agricultura Familiar (PRONAF), o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), os quais se vinculam diretamente ao fortalecimento do pequeno agricultor. Deu-se, então, um pequeno intervalo.

Em seguida, deu-se início à palestra da Prof. Dra. Katia Vilela, docente IFMG-SJE, graduada nas áreas de Administração e Tecnologia em Recursos Humanos, Ma. em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional e, Dra. em Extensão Rural com a tese “Dinâmica relacional da implementação do Programa Nacional de Alimentação Escolar nos Institutos Federais Brasileiros”, mesmo título da palestra, conforme Figura 15.

Figura 15 - Print da abertura da palestra com a Professora Katia Vilela



Fonte: dados de Pesquisa (2021).

A Prof. Katia Vilela abriu sua fala realizando uma breve explanação sobre o seu objeto de estudo no doutorado, o qual buscou compreender a dinâmica relacional da implementação do PNAE nos institutos federais brasileiros. A pesquisadora relatou que, em sua passagem por alguns Institutos Federais (IF's) – IFES, IFBA e IFMG, não entendia por que os recursos do PNAE não eram utilizados e retornavam para o tesouro. No IFMG *campus* São João Evangelista, por exemplo, essa indagação era, ainda, mais forte, já que o retorno dos recursos significava a não efetividade dessa política pública juntamente aos agricultores familiares da região.

A pesquisadora destacou o PNAE como importante na garantia da segurança alimentar e nutricional para um número significativo de

estudantes em todo o Brasil; a articulação e protagonismo dos atores sociais como necessária na busca da implementação e execução do programa; a fiscalização por parte do Estado como fundamental para coibir essa prática que em nada contribui para o fortalecimento de arranjos agroalimentares locais. Por fim, estabeleceu-se um diálogo sobre várias questões pertinentes à palestra, dentre elas, a importância da profissionalização do pequeno agricultor e da entrega dos *KIT's* alimentares no período de pandemia.

## Tecendo saberes: CTSA Módulo III

O módulo III transformou, mais explicitamente, as inter-relações entre a questão alimentar e os aspectos da educação com enfoque CTSA. Para isso os cursistas desenvolveram atividades

envolvendo o aproveitamento integral dos alimentos, postando no fórum receitas, fotos e/ou vídeos de sua produção; continuaram as reflexões pertinentes às escolhas alimentares do SH (Figura 16).

Figura 16 - Print das questões que compuseram a atividade “Reflexões relativas às escolhas alimentares do Sujeito Hipotético”

Reflexões relativas às ESCOLHAS ALIMENTARES do seu SUJEITO HIPOTÉTICO		
1. Quanto às escolhas alimentares individuais	<input type="radio"/> Possui dieta rica em alimentos in natura e minimamente processados, com valorização de cores e sabores. <input type="radio"/> Possui dieta rica em alimentos processados e ultraprocessados com alta densidade calórica, excesso de sal e aditivos alimentares.	+
2. Quanto à origem dos alimentos consumidos	<input type="radio"/> Possui origem em horta própria. <input type="radio"/> Possui origem na Agricultura Familiar favorecendo o arranjo agroalimentar e economia locais. <input type="radio"/> Possui origem na Indústria Alimentícia, grandes redes de supermercados.	+
3. Quanto aos aspectos socioeconômicos das escolhas alimentares	<input type="radio"/> Consome alimentos produzidos em sua região fortalecendo a economia local e contribuindo para a permanência do pequeno agricultor no campo. <input type="radio"/> Consome alimentos produzidos por grandes multinacionais favorecendo o estabelecimento e enriquecimento de alguns grupos sociais.	+
4. Quanto aos aspectos ligados à sustentabilidade ambiental das escolhas alimentares	<input type="radio"/> Consome alimentos cujos processos de produção, transporte, processamento e consumo respeitam o ambiente. <input type="radio"/> Consome alimentos cujos processos de produção, transporte, processamento e consumo desrespeitam o ambiente	+

Fonte: elaborada pelos autores (2021).

Além das seções “Apreciação de Vídeos” e “Leitura de aprofundamento”, teve a “Atividade Experimental”.

O encontro síncrono do módulo III iniciou-se com as boas-vindas e novamente um diálogo aberto de como foi a semana de estudo e esclarecimentos de dúvidas. O Prof. Juliano Almeida falou da possibilidade de explorar a produção do leite e seus derivados dentro da temática guarda-chuva EAN articulada à perspectiva CTSA e, a partir da questão “O leite é uma substância pura?”, conversou sobre a atividade experimental (Figura 17).

Figura 17 - Print da gravação da atividade experimental desenvolvida pelo Prof. Juliano Almeida, relacionada ao leite



Fonte: dados de Pesquisa (2021).

A partir do diálogo estabelecido, evidenciou-se que o leite é uma substância composta de diversos nutrientes importantes à saúde humana, como os lipídios, proteínas, sais minerais, vitaminas, dentre

outras. Explicitou-se, então, que a presença dos lipídios (triglicerídeos, fosfolipídios, colesterol, entre outros) pode ser evidenciada no cotidiano, quando, após fervura, forma-se no leite a capa de nata.

E, ao colocar o vinagre e acidificar o leite, separando em duas fases, além de mostrar que o leite não é uma substância pura, torna visível algumas proteínas (evidenciada pela caseína – massa que se concentra no fundo) e sais minerais (evidenciada no lactossoro – líquido sobrenadante). Estabelecendo um paralelo com a educação básica, Prof. Juliano Almeida sugeriu que atividades experimentais como estas podem ser usadas como fio condutor para discussões diversas, como substâncias simples e compostas, ácidos e sua ação no leite, bioquímica dos alimentos e reações químicas.

Com o intuito de direcionar as discussões para a questão ambiental, o Prof. Juliano Almeida relatou ser recorrente a destinação incorreta do lactossoro em corpos d'água e solo. Dando continuidade, fez, juntamente com os professores cursistas, a atividade experimental de adulteração do leite. Dividiram-se os 200 ml de leite solicitados em dois copos com 100 ml cada, um deles foi reservado sem adulteração; o outro foi adulterado com adição de água (aproximadamente 100 ml) e quatro colheres de chá de amido de milho. Em seguida gotejaram-se três gotas de iodo em cada copo, e realizada a mistura, de modo a homogeneizar as substâncias. Instante no qual a coloração azul intensa assumida pelo leite com amido denota a adulteração. Nesse sentido, além de discussões sobre reações químicas, permeou-se o aspecto ético.

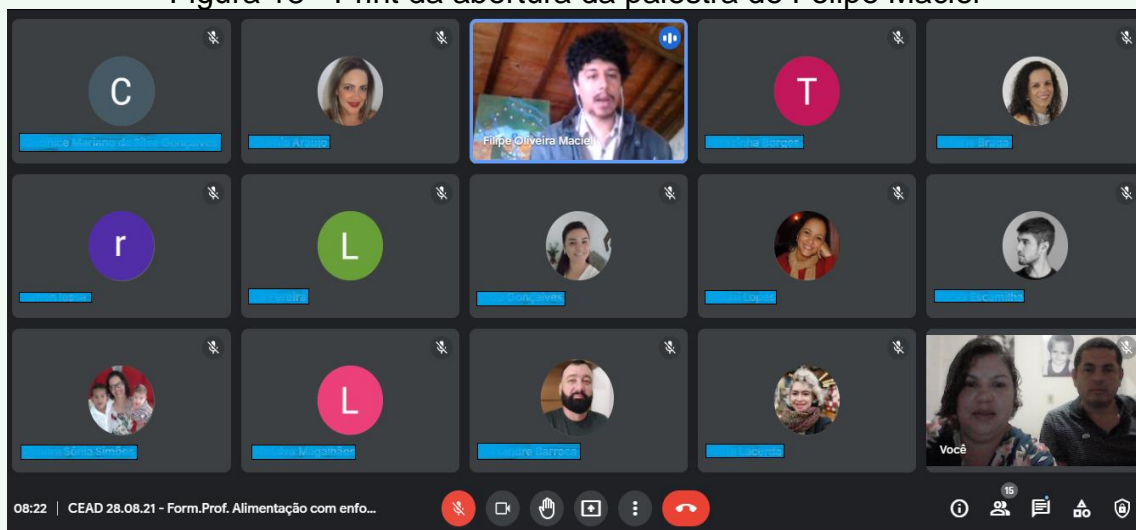
### Concebendo o SH Módulo VI

No módulo IV, o *moodle* foi organizado com as seções apreciação de vídeos e leitura de aprofundamento, mas a carga horária maior foi destinada à conclusão do SH.

O quarto e último encontro síncrono teve início com um breve diálogo e esclarecimentos de dúvidas, iniciando logo em seguida a palestra intitulada “Agricultura familiar e o alimento como fundamento afetivo, cultural, espiritual e socioeconômico” de Felipe Maciel, agricultor da cidade de Peçanha/MG (próxima à SJE), graduado em Agronomia e mestrando em Estudos Rurais, conforme

registrado por meio da Figura 18.

Figura 18 - Print da abertura da palestra de Felipe Maciel



Fonte: dados de Pesquisa (2021).

O diálogo estabelecido por ele situou o ato de se alimentar enquanto uma opção política; que perpassa pela valorização dos arranjos locais de produção; que necessita de vínculos com os pequenos produtores e as feiras; que requer valorização das culturas alimentares locais e reconhecimento dos dilemas que norteiam a vida do homem do campo e da agricultura familiar.

A palestra foi seguida de um momento de diálogo, procedida da socialização dos SH's (Figura 19) e suas histórias, uma vez que “produzindo” constitui-se a última etapa. A apresentação das produções constitui-se, praticamente, a última atividade do curso. Uma vez que, antes da emissão do certificado, feito diretamente no *moodle*, solicitou-se aos participantes que fizessem uma avaliação do processo formativo.

A compreensão da alimentação para além da perspectiva reducionista da mera ingestão de nutrientes se faz necessária, já que alimentar-se é um ato político, e numa perspectiva multidimensional, compreende os aspectos culturais, sociais, econômicos e ambientais. O objetivo desta pesquisa consistiu em investigar as potencialidades de uma formação continuada para professores da educação básica em possibilitar a compreensão da alimentação e nutrição em uma perspectiva multidimensional e convergente aos pressupostos da educação CTSA.



Figura 19 - Composição imagética dos SH's construídos pelos cursistas

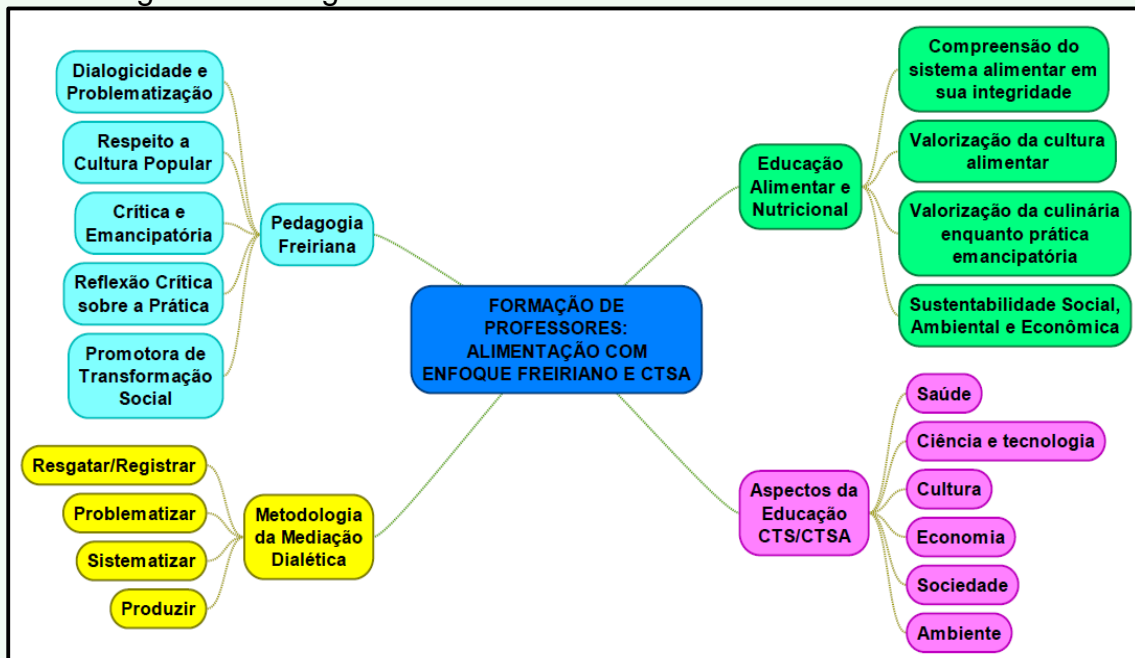


Fonte: dados de pesquisa (2021).

## 5.3 Avaliação da Intervenção

A análise dos dados deu-se em quatro contextos: da Pedagogia Freiriana; da MMD; da EAN; da educação com enfoque CTSA, conforme diagrama mental apresentado na Figura 20.

Figura 20 - Diagrama mental dos contextos em análise no estudo



Fonte: elaborada pelos autores (2020).

Em consonância com o contexto da Pedagogia Freiriana (FREIRE, 1996; 2005), deve-se intencionar um processo formativo que fortaleça a práxis educativa crítica e emancipatória, materializada por meio da dialogicidade, problematização, reflexão crítica, valorização da cultura popular e transformação social, as quais serão analisadas a partir do diálogo estabelecido com os participantes.

Na análise do contexto da metodologia pedagógica, tendo como base as etapas que compõem a MMD proposta por



Arnoni (2012), faz necessário identificar elementos temáticos que indicam a construção de novos saberes em relação à temática, nesse caso a compreensão da alimentação e nutrição em sua multidimensionalidade.

Nesse sentido, a análise do nível de compreensão dos professores participantes foi subsidiada por quatro princípios do Marco de Referência da EAN (BRASIL, 2012b), selecionados pela proximidade com o estudo, conforme Quadro 8.

Quadro 8 - Os princípios do Marco de Referência e os indicadores que subsidiarão a análise do nível de compreensão da multidimensionalidade da EAN

Princípios	Indicadores	Aspectos observados
Compreensão do sistema alimentar em sua integridade	Conhecer/refletir o sistema alimentar em sua integralidade situando as escolhas alimentares numa dimensão política.	As falas, ideias e reflexões dos participantes remetem às questões relacionadas ao acesso aos meios de produção dos alimentos, formas de processamento, abastecimento, distribuição, comercialização, escolha, consumo, práticas alimentares individuais e coletivas.
Sustentabilidade social, ambiental e econômica	Situar/refletir as escolhas alimentares numa dimensão sustentável, considerando-se as relações humanas, sociais e econômicas ao longo do sistema alimentar.	As falas, ideias e reflexões dos participantes remetem a questões relacionadas aos padrões de produção, de abastecimento, de comercialização, de distribuição e do consumo de alimentos, considerando-se a sustentabilidade em suas dimensões humanas, sociais e econômicas.
Valorização da cultura alimentar	Situar/refletir as escolhas alimentares numa dimensão cultural, levando-se em conta os saberes, sabores, territórios e identidade alimentar.	As falas, ideias e reflexões dos participantes remetem às questões relacionadas aos saberes, técnicas e símbolos do repertório culinário local; fazem alusão às memórias e afetos da questão alimentar; reforçam a importância da identidade alimentar e da diversidade da comida enquanto valorização da variedade de nutrientes.
Valorização da culinária enquanto prática emancipatória	Refletir o valor da culinária enquanto recurso para a alimentação saudável e prática emancipatória.	As falas, ideias e reflexões dos participantes remetem às questões relacionadas ao preparo do próprio alimento apresentando reflexões e evidenciando as dimensões sensoriais, cognitivas e simbólicas da alimentação.

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

Para análise do contexto da educação com enfoque CTSA, recomendam-se as categorias de Quezada (DEMUNER *et al.*, 2019), que estabelecem inter-relação com questões localizadas na fronteira do conhecimento, debatidas por Aikenhead (2009), como saúde, ambientais, éticas, valores, economia, miséria e pobreza; e com os

aspectos científicos, tecnológicos, econômicos, sociais, culturais e ambientais sugeridos por Santos e Auler (2011). Permitindo, assim, agrupar as falas dos participantes em seis categorias: Saúde, CT, Cultura, Economia, Sociedade e Ambiente.

Salientam-se como ponto inicial de análise os conhecimentos prévios manifestados pelos participantes ao fazer a representação visual da refeição saudável construída na etapa Resgatar/Registrar da MMD, bem como o diálogo estabelecido a partir dela diante da Problematização: “você acham que a refeição representada atende aos princípios de uma alimentação saudável, levando em conta os aspectos biológicos, sociais, culturais e ambientais?”.

A partir dos argumentos apresentados e em consonância com Bardin (2009), identificaram-se elementos temáticos que conferiam identidades às unidades de análise, sendo possível agrupá-las em sete categorias. Além da **Categoria I – nutricional/biológica** (que situa o conceito de alimentação saudável valorizando as questões nutricionais e/ou biológicas do alimento), outras seis a saber:

- **Categoria II – Origem/Formas de produção/Sustentabilidade** (aspectos relativos a origem dos alimentos, formas de produção e sustentabilidade).
- **Categoria III – Comensalidade** (aspectos relacionados às interações sociais decorrentes do ato de se alimentar).
- **Categoria IV – Psicológico/Sensorial/Prazer** (questões psicológicas, sensoriais e de prazer vinculadas ao ato de comer).
- **Categoria V – Cultura Alimentar** (aspectos relacionados às tradições e regionalismos, vinculadas ao alimento e ao ato de comer).
- **Categoria VI – Estilo de Vida** (aspectos relacionados ao estilo de vida adotado pelas pessoas em decorrência das mudanças sociais, econômicas e culturais).
- **Categoria VII– Influência Midiática/Indústria Alimentícia** (aspectos relativos às influências da mídia e da indústria alimentícia nas escolhas alimentares dos sujeitos).

As categorias em questão não foram definidas *a priori*, mas sim identificadas a partir do cruzamento dos princípios e indicadores

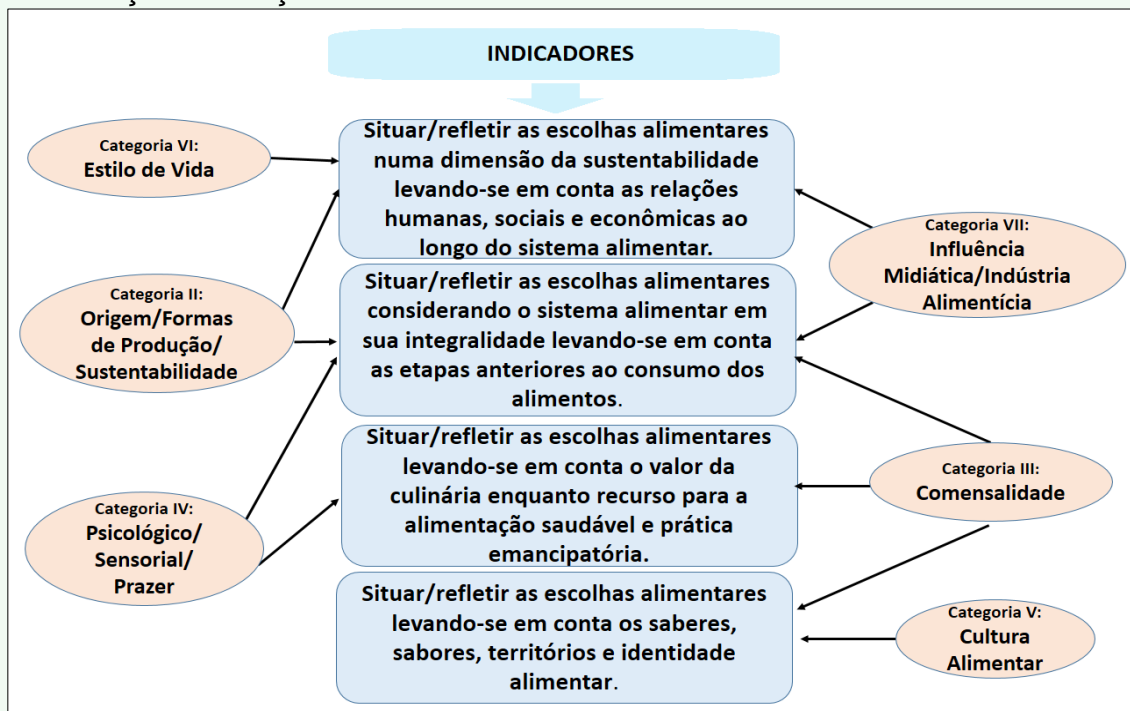
sinalizados no Marco de Referência da EAN e no Guia Alimentar da População Brasileira (BRASIL, 2012b; 2014b) com os relatos dos participantes, admitindo-se, assim, termos que indicam uma congruência com a construção de uma concepção multidimensional da alimentação.

Destaca-se que, a partir do momento que foi iniciada a etapa sistematizando, observou-se uma ampliação de vínculos entre a temática alimentação e nutrição com as vivências e experiências reais dos profissionais articuladas às práticas docentes, além de alguns comentários de perspectiva mais crítica envolvendo os aspectos sociais e políticos, sendo possível identificar uma nova categoria: **VIII – Práxis Educativa**.

Para análise da categoria “Práxis educativa” que congrega falas que materializam experiências vivenciadas no contexto escolar acerca da temática alimentação e nutrição, e enriquecem o diálogo, recorreu-se aos princípios freirianos, principalmente em relação à “reflexão crítica sobre a prática” em prol da superação de um conhecimento ingênuo da realidade. Entende-se, assim, a ação e reflexão como duas formas solidárias em uma interação tão radical que uma não pode prescindir da outra, constituindo dessa maneira a práxis (FREIRE, 2005).

Retomando o compromisso assumido na metodologia de tomar os indicadores da multidimensionalidade (BRASIL, 2012b) como parâmetro de análise (Quadro 8), evidencia-se que as categorias identificadas sinalizam que o curso tem potencial de favorecer a ampliação ou construção de uma visão multidimensional sobre a temática alimentação e nutrição, já que, de algum modo, os indicadores estiveram presentes. Nesse sentido, na Figura 21, apresenta-se o cruzamento entre as categorias e os indicadores da compreensão multidimensional.

Figura 21 - Indicadores da compreensão multidimensional da temática alimentação e nutrição



Fonte: elaborada pelos autores (2021).

## 6. Limites da Pesquisa

Apresentou-se como um limite a necessidade do curso ser realizado de maneira remota, devido à pandemia do Covid-19 que impactou a sociedade em âmbito mundial no ano de 2020, com repercussões até os dias atuais. Diante disso, o formato do curso sofreu adaptações, uma vez que havia sido planejado para explorar as particularidades locais relativas à questão alimentar da origem ao consumo. No formato presencial, a própria infraestrutura do IFMG-SJE seria utilizada para o desenvolvimento de aulas de campo, discussão da produção de alimentos (Olericultura), utilização de laboratório para realização do experimento, além de visitas à agricultura familiar local e mercados municipais de cidades próximas.

Com o formato *online*, o público-alvo inicial também sofreu adaptações. O curso havia sido planejado considerando o contexto dos docentes da comunidade Evangelistana, mas, diante da abertura de edital a todos os professores da educação básica, independentemente da localidade, precisou-se repensar alguns vídeos e a atividade experimental, de modo a assumir a diversidade de saberes e vivências como potencialidades e possibilitar um diálogo entre os diferentes contextos dos participantes.

A adoção do *Moodle*, enquanto AVA, trouxe a necessidade de investigar o universo da educação à distância, de modo a organizar um design formativo contextualizado apropriado a esta modalidade educativa. Mas também impactou o perfil dos participantes, pela necessidade de acesso à internet. Se nos centros urbanos, o acesso à internet de qualidade, ainda, é uma problemática, na zona rural, ainda há vários territórios que sequer tem acesso. A programação precisou, inclusive, ser readequada de última hora, já que um dos palestrantes teve problemas com a conexão.

Quanto ao uso da plataforma, a maior parte dos cursistas manifestaram certa dificuldade, já que, para muitos, era a primeira experiência em tal ambiente de aprendizagem. Ressalta-se, ainda, que os resultados apresentados se referem, unicamente, aos sujeitos e suas interações no contexto desse ambiente formativo. Portanto, não cabem generalizações.

## Considerações Finais



A estruturação do presente guia tomou por base a necessidade de se trabalhar a temática alimentação e nutrição de forma multidimensional, e portanto, articulada às dimensões sociais, econômicas, culturais e ambientais. O itinerário formativo proposto foi estruturado intencionalmente de forma a deflagrar uma interação dialógica e problematizadora a partir das etapas da MMD, estabelecendo, assim, discussões, reflexões, práticas e trocas de conhecimentos, em prol de uma compreensão integradora e multifacetada da questão alimentar e nutricional.

Entende-se que, ao explorar a multidimensionalidade alimentar e nutricional, abre-se caminho para a valorização do caráter sociocientífico da temática, possibilitando uma práxis educativa que perpassa pelos diferentes aspectos da educação científica com enfoque CTSA, como ciência, tecnologia, sociedade, ambiente, saúde e economia. De outro modo, ao explorar a multidimensionalidade da temática a partir dos aspectos do enfoque CTSA, permite-se romper com lógica linearizada e fragmentária do currículo prescrito.

Sendo assim, os múltiplos aspectos da alimentação e nutrição a serem refletidos ao longo do processo formativo, presentes nesse PE, serão explorados não apenas a partir dos conteúdos e atividades propostas, mas, principalmente, pelos participantes, que, ao socializarem suas vivências e experiências ligadas à temática, estarão disponibilizando recortes de mundo/realidade, que materializarão objetos cognoscíveis importantes para o estabelecimento do diálogo em prol da compreensão crítica acerca das intrincadas relações que envolvem a questão alimentar e nutricional.

Dessa maneira, objetiva-se que o presente PE contribua para o planejamento de futuras ações formativas para professores da educação básica de modo a favorecer essa compreensão multidimensional da alimentação e nutrição convergente aos aspectos da educação científica com enfoque CTSA. Não obstante, que os resultados obtidos nas formações possam repercutir por sua



vez nas intervenções educativas realizadas juntamente aos estudantes, os quais possam desenvolver a capacidade de situar suas escolhas alimentares de forma crítica e para além da perspectiva nutricional e/ou biológica.



# Referencial Bibliográfico

ABRANTES, M. R.; CAMPÊLO, C. da S.; SILVA, J. B. A. da. Fraude em leite: Métodos de detecção e implicações para o consumidor. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 2014, v.73, n. 3, p. 244-251.

ALMEIDA, P. S. G.; AMADO, M. V.; GARCIA, A. R. S. M.; SENA, D. R.; ALMEIDA, C. B. C. Aprendizagem baseada na resolução de problemas e a temática leite materno: investigação sobre planejamento e sua aplicação no ensino de química. In: **Anais...** 58º Congresso Brasileiro de Química, São Luiz – MA. 58º Congresso Brasileiro de Química – Química, Sociedade e Qualidade de Vida, 2018.

ANDRADE, M. A. da S.; ALMEIDA, R. O. de. O ensino de ciências a partir de uma questão sociocientíficas sobre agrotóxico na perspectiva CTSA. In.: **Anais...** XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, jul. 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1280-1.pdf>> Acesso em: 20 abr. 2020.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: Implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, v. 7, n.1, p. 15-27, 2001.

ARNONI, M. E. B. Ensino e mediação dialética. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 1, n. 1, p. 123–132, 2007. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/437>>. Acesso em: 11 jun. 2022.

ARNONI, M. E. B. Mediação dialético-pedagógica e práxis educativa: o aspecto ontológico da aula. **Revista Educação e Emancipação**, São Luiz/MA, v. 5, n.2, jul/dez, 2012.

ARNONI, M. E. B. Metodologia da Mediação Dialética na aplicação dos princípios dialéticos em uma aula: superando a interpretação filosófica. In: GRAVILLE, M. A. (org.). **Sala de Aula: Ensino e Aprendizagem**. 1 ed. Campinas: Papyrus, p. 225-246, 2008.

ARNONI, M. E. B.; ALMEIDA, J. L. V. de; OLIVEIRA, E. M. de. **Mediação dialética na educação escolar: teoria e prática**. São Paulo: Loyola, 2007.

ASSIS, J. de; FERREIRA, J. D.; MARTINS, H. H.; SCHNEIDER, M. B. Cadeia produtiva do leite no Brasil no contexto do comércio internacional. **Rev. Ciênc. Empres. UNIPAR**, Umuarama, v.17, n. 1, p. 63-93, jan./jun. 2016.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, 21(45), 275–296, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/lc.v21i45.4525>. Acesso em: 11 jun. 2022.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa (Portugal): Edições 70/LDA, 2009.

- BAZZO, W. *et al.* **Introdução aos estudos CTS** (Ciência, tecnologia e sociedade), Madrid: OEI, 2003.
- BRASIL. **Guia Alimentar da População Brasileira**. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília (DF), 2014b.
- BRASIL. **Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional para Políticas Públicas**. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília (DF), 2012.
- BRASIL. **Princípios e Práticas para Educação Alimentar e Nutricional**. Ministério do Desenvolvimento Social (MDS). Brasília/DF, 2018.
- BRASIL. **Resíduos de agrotóxicos em alimentos**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. Saúde Pública, 40(2), p. 361-3, 2006.
- CASTRO, J. de. **A alimentação brasileira à luz da geografia humana**. Rio de Janeiro: Livraria do Globo, 1937.
- DEMUNER, L.; SANTOS, S. M. dos; LEITE, S. Q. M.; TERRA, V. R.; LOBINO, M. das G. F. Educação CTS/CTSA com enfoque freiriano por meio de aula de campo sobre recuperação de nascente de água. **Experiência em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 102–123, 2019.
- FRAGA, E. E. A.; RODRIGUES, S. M. da S.; VASCONCELOS, C. R. de; SANTANTA, J. R.; SANTOS, M. J. C. dos; SILVA, D. P. da. Análise do descarte ambientalmente correto da produção do queijo coalho em fabriquetas do Sertão Sergipano. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.7, n.2, p. 126-135, 2016. Disponível em: <<http://doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2016.002.0010>>. Acesso em: 05 mar. 2021.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 40 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- GADOTTI, M. **Boniteza de um sonho**. Ensinar-e-aprender com sentido. 2 ed. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2011.
- MARTINELLI, S. S.; CAVALLI, S. B. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n.11, p.4251-4261, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/z76hs5QXmyTVZDdBDJXHTwz/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 20 de jan. 2020.
- NASCIMENTO, S. P. Desperdício de alimentos: fator de insegurança alimentar e nutricional. Universidade Estadual de Campinas. **Periódico UNICAMP**, v. 25,

n. 1, jan./abr. 2018. Disponível em:

<<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8649917>>. Acesso em: 12 jan. 2020.

NASCIMENTO, T. G.; LINSINGEN, I. V. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire com base para o ensino de ciências. UAEM, México, **Convergência**, n. 42, sep./dec. 2006.

NETTO, A. S.; VIDAL, A. M. C.; Composição do Leite. *In*: NETTO, A. S.; VIDAL, A. M. C. **Obtenção e processamento do leite e derivados**. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2018. Cap. 2, p. 22-65.

NETTO, C. G. **O leite no 'tribunal científico'**. Jornal da Unicamp, Campinas, 27 set. a 3 out. 2010.

OLIVEIRA, E. M.; ALMEIDA, J. L. V. de; ARNONI, M. E. B. **Mediação Dialética na Educação Escolar**: teoria e prática. São Paulo: Loyola, 2007.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v.13, n.1, 2007, p.71-84.

SAMPAIO, I. da S.; FERST, E. M.; OLIVEIRA, J. C. de C. A ciência na cozinha: reaproveitamento de alimentos – nada se perde tudo se transforma. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 4, 2017. Disponível em: <[https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID367/v12\\_n4\\_a2017.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID367/v12_n4_a2017.pdf)>. Acesso em: 11 jan. 2020.

SANTOS, A.. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. **Revista Brasileira de Educação**, v.13, n. 37, jan./abr. 2008a.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freiriana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. Alexandria **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, mar. 2008b, p. 109-131.

SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. **CTS e educação científica**: desafios, tendência e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. **Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências**. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p. 95-111, 2001.

SILVA, M. A. da; MARTINS, E. S. M.; AMARAL, W. K. do; SILVA, H. S. da; MARTINES, E. A. L. **Compostagem: Experimentação problematizadora e recurso interdisciplinar no ensino de química**. Quím. Nova esc. – São Paulo – SP, Vol. 37, nº 1, p.71-81, fev. 2015.

SILVEIRA-FOSSALUZZA, J. T. ; ARNONI, M. E. B. Um diálogo entre Paulo Freire e Walter Benjamin: a educação na era de sua 'reprodutibilidade técnica'.

**Revista Brazilian Journal of Development**, v. 5, p. 1096-1104, 2022.

Disponível em:

<<https://brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/42854/pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2022.

TRICHES, R. M.; SCHNEIDER, S. Alimentação escolar e agricultura familiar: reconectando o consumo à produção. **Saúde Sociedade**, 19 (4), dez. 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/sausoc/a/WFcGDRjzXjXb67DWX3gKHDQ/?lang=pt>>. Acesso em: 02 fev. 2020.

YOUTUBE. **Agricultura familiar e economia** (13min). Realização: Associação de Desenvolvimento Rural de Juruema – ADERJUR. Publicado por Laercio Miranda, jul. 2019a. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=upXdOWoaFIA>>. Acesso em: 15 mai. 2020.

YOUTUBE. **Agricultura familiar**: alimento como forma de luta e resistência (4min11). Rede TVT, jul. 2019b. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=JYmykTZOCps&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=JYmykTZOCps&feature=emb_logo)>. Acesso em: 15 mai. 2020.

YOUTUBE. **Alimentação sustentável** (4min19). Entrevista com Alberto Peribanez. Portal NAMU, jun. 2015a. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=48iqjtXn3s>>. Acesso em 15 mai. 2020.

YOUTUBE. **Aproveitamento integral dos alimentos** (18min). Entrevista com a Dra. Aleksandra Saharovsky. Programa de TV - Você Bonita, set. 2017a. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=yJ8yv8v00cQ>>. Acesso em: 18 mai. 2020.

YOUTUBE. Câmera Record mostra como o uso de agrotóxicos tem provocado doenças em produtores rurais (13min03). Reportagem, Programa de TV, fev. 2018a. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=9OW5RAD2PN0>>. Acesso em: 18 mai. 2020.

YOUTUBE. **Comer é um ato político** (1min13). Animação. Movimento Comer Pra Quê? Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário, mai. 2017b. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=JawnLdoQejE>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

YOUTUBE. **Desperdício de alimentos** (2min19). Ong. Instituto Akatu, jun. 2016. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=eLq3GzSDnZc&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=eLq3GzSDnZc&feature=emb_logo)>. Acesso em: 20 mai. 2020.

YOUTUBE. **Desperdício de comida** (2min15). Revista Galileu. Animação, dez. 2010. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=uwXcErXvp1E>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

YOUTUBE. **Marco de Educação Alimentar e Nutricional** (3min49). Ideias na Mesa, Rede virtual de experiências em Educação Alimentar e Nutricional

(EAN), nov. 2015b. Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/watch?v=E899xC32MWk>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

YOUTUBE. **Muito além do peso** (1h23). Documentário. Maria Farinha Filmes. Dirigido por Estela Renner e patrocinado pelo Instituto Alana, 2012. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=8UGe5GiHCT4>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

YOUTUBE. **PNAE** (Programa de Alimentação Escolar) (6min40). Brasília: FNDE, jun. 2017c. Disponível em:  
<[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=58&v=OGNvyi2CWol&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=58&v=OGNvyi2CWol&feature=emb_logo)>. Acesso em: 20 mai. 2020.

YOUTUBE. **Segurança Alimentar e Nutricional** (4min30). Brasília: Ministério da Cidadania, mai. 2018b. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=iwyrzepHiPg>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

YOUTUBE. **Você come e muda o planeta** (3min). Ong. WWF-Brasil, ago. 2017d. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=40&v=uNFHV C9Q8Y0&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=40&v=uNFHV C9Q8Y0&feature=emb_logo)>. Acesso em: 20 mai. 2020.





**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Espírito Santo

ISBN: 978-85-8263-609-1

**BR**



9 788582 636091