

**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A
CIÊNCIA - FACULDADE DE CIÊNCIAS - UNIVERSIDADE ESTADUAL
PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO” (UNESP-BAURU)**

BIANCA JULIOLI CARVALHO

**Educação Alimentar e Nutricional no ensino médio:
caracterização no Currículo Paulista e proposta didática**

**BAURU
2023**

**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A
CIÊNCIA - FACULDADE DE CIÊNCIAS - UNIVERSIDADE ESTADUAL
PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO” (UNESP-BAURU)**

BIANCA JULIOLI CARVALHO

**Educação Alimentar e Nutricional no ensino médio:
caracterização no Currículo Paulista e proposta didática**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências - Unesp, campus de Bauru, como requisito à obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência, sob orientação do Prof. Dr. Jair Lopes Junior.

**BAURU
2023**

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE BIANCA JULIOLI CARVALHO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 28 dias do mês de fevereiro do ano de 2023, às 14:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de BIANCA JULIOLI CARVALHO, intitulada **Educação Alimentar e Nutricional no Ensino Médio: caracterização curricular e proposta didática**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. JAIR LOPES JUNIOR (Orientador) - Participação Virtual do Departamento de Psicologia / Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, Prof^a. Dr^a. TAITIÂNY KÁRITA BONZANINI (Participação Virtual) do Departamento de Economia, Administração e Sociologia / Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP, Prof^a. Dr^a. THAÍS GIMENEZ DA SILVA AUGUSTO (Participação Virtual) do Departamento de Economia, Administração e Educação / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/Jaboticabal. Após a exposição pela mestrande e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma virtual, a discente recebeu o conceito final **APROVADA**. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.



Prof. Dr. JAIR LOPES JUNIOR

C3
31e

Carvalho, Bianca Julioli

Educação Alimentar e Nutricional no ensino médio:
caracterização no Currículo Paulista e proposta
didática / Bianca Julioli Carvalho. -- , 2023
80 p. : tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual
Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru,
Orientador: Jair Lopes Junior

1. Educação Alimentar e Nutricional. 2. Competências
e
Habilidades. 3. Temas Transversais. 4. Práticas de
ensino. I. Título.

AGRADECIMENTO

Gostaria de agradecer primeiramente a minha família, minha mãe Rosimeire, meu pai Francisco e meu irmão Murilo. Vocês serão sempre meu porto seguro, minha base e alicerce. Devo a vocês muito do ser humano que me tornei, eu os amo incondicionalmente.

Agradeço minhas amadas e queridas amigas Monique, Letícia e Bárbara, que tornaram esta trajetória mais leve, divertida e possível. Com vocês eu pude chorar, rir e refletir muito sobre este processo. A vida é mais leve partilhada com vocês.

Agradeço a alguém muito especial Leonardo, que diariamente me deu força, apoio, incentivo e coragem para concluir esta jornada. Você preencheu todos os dias com alegria, carinho, cuidado, acolhimento e muito café rs. Você me fez acreditar em mim em todos os momentos e não desistir. Obrigada por sempre estar ao meu lado.

Ao meu amigo Samuel, por todas as conversas produtivas, risadas, reflexões, críticas e inquietudes dessa jornada. Você sempre trouxe alegria e percepções únicas.

Ao meu orientador Jair, pela parceria, apoio, as sábias palavras e conselhos sempre que precisei. Por todas as conversas, ensinamentos e reflexões. Foi um prazer ser orientada por alguém tão humano, cuidadoso e empático. Ser quem você é fez toda a diferença neste caminhar.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa que permitiu durante estes anos uma formação de qualidade.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1 Reflexões históricas e cenário alimentar brasileiro	8
1.2 Educação Alimentar e Nutricional	18
1.3 Educação Alimentar e Nutricional no contexto escolar	21
1.4 Educação, escola e currículo	25
2. OBJETIVOS	30
2.1 Geral	31
2.2 Específico	31
3. MATERIAIS E MÉTODOS	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5. CONCLUSÃO	63
6. REFERÊNCIAS	65
7. ANEXOS	69

EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO ENSINO MÉDIO: CARACTERIZAÇÃO NO CURRÍCULO PAULISTA E PROPOSTA DIDÁTICA

RESUMO

A alimentação vem se modificando gradativamente em função do contexto histórico social ao qual está inserida. As escolhas alimentares geram impactos não apenas na vida do indivíduo em termos de saúde, mas também em todo o ambiente que o rodeia. Admitindo a elevada e ampliada relevância do tema alimentação, objetivou-se analisar, o Currículo Paulista do Ensino Médio com foco na Grande Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, componente de Biologia, buscando identificar se, (1) há a presença da Educação Alimentar e Nutricional (EAN)?; e (2) se as competências e habilidades, vinculadas ao tema, propostas pelo currículo são suficientes para proporcionar aos egressos condições de atuarem em sociedade, por meio de suas escolhas e ações no mundo. Assim, foi realizada, por meio da análise documental, a caracterização do tema EAN junto a análise das competências e habilidades vinculadas ao mesmo, o que conduziu para uma elaboração de proposta didática tendo como modelo a sequência didática de Motokane (2015), como possível encaminhamento para a situação analisada. Constatou-se que, no documento curricular, a EAN foi apresentada como Tema Contemporâneo Transversal (TCT), sendo de livre escolha da escola e do professor seu ensino. Essa liberdade de escolha tem como possível consequência a completa ausência do tema devido a dois pontos principais: (a) nítidas lacunas formativas acrescidas da falta de material de apoio teórico; e (b) a falta de material didático pedagógico que auxilie no trabalho do professor. Fundamentada em tais constatações, o estudo expõe uma proposta pedagógica de organização do tema em três nichos que, por sua vez, orientou a elaboração de uma sequência didática, sustentando convergências com diretrizes de organização da atual política pública estadual para a Educação no Ensino Médio no Estado de São Paulo.

Palavras-chave: Competências e habilidades, Temas transversais, Práticas de ensino.

FOOD AND NUTRITIONAL EDUCATION IN HIGH SCHOOL: CHARACTERIZATION IN THE CURRICULUM OF SÃO PAULO AND DIDACTIC PROPOSAL

ABSTRACT

Nutrition has been gradually changing in accordance with the historical and social context in which it is inserted. Food choices have impacts not only on the individual's health, but also on the entire environment around them. Recognizing the high and expanded relevance of the theme of nutrition, the objective is to analyze the Curriculum of High School Education in São Paulo with a focus on the Great Area of Natural Sciences and Technologies, the component of Biology, seeking to identify if (1) there is the presence of Food and Nutritional Education (FNE); and (2) if the competencies and skills, linked to the theme, proposed by the curriculum are sufficient to provide graduates with the conditions to act in society, through their choices and actions in the world. Thus, through document analysis, the characterization of the FNE theme was carried out together with the analysis of the competencies and skills linked to the same, which led to the elaboration of a didactic proposal, having as a model the didactic sequence of Motokane, as a possible outcome for the analyzed situation. It was noted that, in the curricular document, the FNE was presented as a Transversal Contemporary Theme (TCT), being at the free choice of the school and the teacher whether to teach it or not. This freedom of choice has as a possible consequence the complete absence of the theme due to two main points: (a) clear gaps in formation, added to the lack of theoretical support material; and (b) the lack of didactic pedagogical material that can assist the teacher. Based on these findings, the study presents a pedagogical proposal for the organization of the theme in three niches that, in turn, guided the elaboration of a didactic sequence, supporting convergences with the organization guidelines of the current state public policy for Education in High School in the State of São Paulo.

Keywords: Abilities and Competences, Transversal themes, Teaching practices.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Reflexões históricas e cenário alimentar brasileiro

A alimentação é uma das práticas mais antigas e instintivas do ser humano, afinal, comemos para nos manter vivos, logo, desde o surgimento do homem, enquanto animal ou mesmo enquanto sociedade, praticamos o ato de nos alimentar. Principalmente como fator fundamental para a continuidade da vida da espécie humana e sua reprodução, é parte da nossa história e viver humano (BARBOSA et al., 2013).

O comportamento de comer sempre foi um modo de agir concreto, quanto à ingestão do alimento, como também em termos de seus significados, considerando toda a troca simbólica envolvendo diversas perspectivas do ser humano e de sua vida em sociedade (CARVALHO e LUZ, 2011). O alimento toma um caráter de elemento construtivo do mundo no qual estabelece relações com a economia, com o capital, com a saúde, com a cultura, com o trabalho, com o prazer, com o sabor, etc (BARBOSA et al., 2013).

Comer, caracteriza-se como uma prática rodeada por elementos que a moldam, sejam questões sociais, culturais, econômicas, regionais, gostos, dentre outras e que, ao longo da história humana, tais elementos também foram expostos a alterações de acordo com o momento histórico e social vivenciado. Como aponta Azevedo (2017),

Seja como objeto de análise de fenômenos como a globalização e o poder; investigação de fases evolutivas e processos civilizatórios da sociedade humana; pilar de organização social; ativismo e instrumento de resistência a processos colonialistas; item de informação ou código capaz de gerar diferentes mensagens; potencial simbólico estrutural ou estruturante; construtora de identidades, gêneros e etnias; estratégia de prazer e lubrificação de interações sociais; fomentadora de intolerâncias e divisões sociais; mantenedora de vida ou promotora de problemas de saúde, controvérsias científicas, questionamentos éticos, angústias e riscos socioambientais, a alimentação configura-se como um objeto legítimo de análise social e de compreensão das premissas implícitas do viver em sociedade.

Quando falamos de alimentação, não falamos apenas sobre o que se come, mas também como se come e o que é fomentado com estes hábitos alimentares.

Os hábitos alimentares vêm sendo influenciados há anos por uma série de convicções e valores culturais, religiosos, sobre o clima, localização regional, prática de agricultura, tecnologia, situação econômica, dentre outros. Estes hábitos são moldados em nosso desenvolvimento enquanto ser humano e sociedade por diversas contingências que nos rodeiam diariamente (MEDVED, 1981).

Como um ser vivo, um animal, desde o surgimento do homem este, como muitos outros, tem certas práticas de extrema importância para sua sobrevivência. Conseguir um abrigo, ter noites de sono, se reproduzir, e sobretudo se alimentar. De modo incontestável, o alimentar-se é um pilar vital para qualquer organismo vivo, para seu crescimento e desenvolvimento. Desde os primórdios, quando o homem saía para a caça em busca de seu alimento, sendo nômade, até mesmo quando começou a domesticar animais e a plantar, tornando-se assim sedentário, o alimentar-se sempre teve maior caráter de nutrição e sobrevivência.

Com a evolução dos grupos humanos até o surgimento de pequenos grupos sociais e a própria sociedade, a alimentação foi também se modificando. Agora não estava mais ligada exclusivamente com a nutrição e sobrevivência, mas também uma série de contingências que a moldaram, como as próprias questões sociais, as culturas que se formavam, as regiões nas quais os povos habitavam, a economia praticada, o próprio gosto. Conforme as sociedades iam se desenvolvendo e se modificando, também a relação com a alimentação passava por estas transformações (GARCIA, 1995).

Hoje ao observarmos a atual relação com a alimentação, vemos uma série de mudanças de postura e comportamento quando comparadas a outros tempos. Com diversas descobertas técnico-científicas do século XX que nos levaram ao progresso, também os hábitos alimentares foram modificados. Descobertas como: o processo de fermentação; o aparecimento de novos produtos alimentícios; a renovação de técnicas agrícolas e industriais; a produção do vinho, da cerveja e do queijo em escala industrial; o beneficiamento do leite; os avanços na genética aplicada ao cultivo de plantas e criação de animais; a mecanização agrícola; e ainda o desenvolvimento dos processos técnicos para conservação de alimentos, mudaram a maneira como nos relacionamos com o alimento (ABREU, 2000).

Passamos de uma alimentação vinda da terra, criação/domesticação de animais, de processos artesanais, seja para conservar ou transformar os alimentos, para uma alimentação de abrir embalagens, ou apertar botões, uma alimentação

que nutre grandes sistemas e indústrias em que o tempo não é mais o natural, que a valorização está na velocidade com que estes produtos alimentícios são feitos, e na praticidade que geram aos seus consumidores. Em síntese, passamos majoritariamente de uma alimentação que tinha seu tempo natural feita por mãos humanas, para uma alimentação de *fast food*, altamente acelerada, feita por máquinas, distanciando esta relação primordial, homem-alimento cada vez mais. Neste caso, o que estamos em busca de comprar não é o alimentos, mas sim o tempo.

Fatores como a industrialização, urbanização, crescimento demográfico, afetam e alteram o estilo de vida e consumo alimentar. Tais fatores contribuem para o sedentarismo, o tempo acelerado direcionam o gasto de energia para as atividades corriqueiras e o trabalho, o que nos conduz muitas vezes a escolhas de alimentos prontos, industrializados, de baixa qualidade, favorecendo problemas de saúde como a obesidade, a hipertensão e até mesmo o câncer. Nosso estilo de vida hoje nos leva a inflamações e infecções oriundas, muitas vezes, da água e alimentos contaminados, até mesmo doenças decorrentes desses hábitos alimentares. (ABREU et al., 2001 e RIBEIRO et al., 2017).

O que podemos destacar dessa reflexão da linha temporal é que nossa relação com o alimento, apesar de nos alimentarmos cerca de três vezes ao dia, estar frente a frente com o alimento, acabamos nos distanciando e superficializando esta relação. Não mais questionando sua origem, como e quem os cultivaram, quais práticas de cultivo são utilizadas, as condições de trabalho envolvidas no processo e suas consequências ambientais e de saúde. Isso em uma esfera individual, sem mencionar a relação do alimento do ponto de vista de questões sociais e condições de vulnerabilidade que muitos enfrentam na busca de exercer uma alimentação digna.

Poderíamos pontuar e refletir sobre diversas hipóteses das causas desse distanciamento, desde nossa relação com o tempo, com o surgimento das máquinas, com a valorização do trabalho e produtividade deixando em segundo plano ações vitais, como o alimentar-se de forma digna e todos os demais fatores que culminam com a emissão deste comportamento.

Mas, um ponto importante a ser discutido e trazido é de que, assim como muitas outras práticas e fazeres humanos, todos estes são aprendidos enquanto crescemos e nos desenvolvemos, todos estes são ensinados de geração em

geração. Seja este processo educativo dentro de casa, na socialização fora de casa através da cultura ou até mesmo na escola. Aprendemos a ser humanos em sociedade, vivenciando o mundo com outros seres humanos, observando outros seres humanos (VYGOTSKY, 2000).

Olhando para a perspectiva da educação, o ensino da Educação Alimentar e Nutricional (EAN) pode parecer menos importante comparado a outros saberes tradicionais, porém quando paramos para analisar o que nossos hábitos e práticas alimentares reverberam a nível individual e também social vemos que esta é sim uma questão para vir à tona e ser discutida, em particular, em âmbito institucional, como política pública educacional.

Ao direcionarmos a atenção para o que compõe nosso prato hoje, nossa alimentação, expandindo o olhar para além das necessidades nutricionais, buscando identificar de onde vem este alimento, quem o cultivou, quais práticas de cultivos foram adotadas, sem mencionar as indústrias que os fabricam e manipulam, e quais impactos causam, seria possível estimar se teríamos respostas para todos estes questionamentos ou mesmo se saberíamos como buscar as respostas.

Em acréscimo, quando aprofundamos o pensamento sobre o que exatamente nos alimenta, seria possível estabelecer uma via de mão dupla e pensar o que estamos alimentando com as opções que fazemos no cotidiano, quais são as práticas e as ações que estamos apoiando com as nossas escolhas, quais são os impactos de nossos hábitos alimentares hoje sobre outras vidas e sobretudo ao meio ambiente? Há uma formação educacional intencionalmente comprometida em desenvolver habilidades definidas pelas respostas a tais indagações?

Para além dos pontos sobre o que compõe nossa alimentação, que sistemas nossos hábitos financiam, como nossas escolhas repercutem em nossa saúde, outros pontos de extrema importância devem ser citados, como por exemplo a fome como um fenômeno de ordem social que somado a insegurança alimentar leve e moderada já soma cerca de 58,7% da população brasileira (OXFAM BRASIL, 2022).

Quando estreitamos este olhar para o Brasil, vemos que hoje este conta com um cenário alimentar contraditório. Temos uma extensa área de terras agricultáveis, condições climáticas favoráveis ao cultivo e ainda mais ao cultivo vinculado a sistemas agroflorestais e agroecológicos que levam em consideração as características do local. Por outro lado, somos um país que ainda sofre muito com a desigualdade social que impede o acesso a itens básicos para a sobrevivência

digna do ser humano. Sofremos com a má distribuição desses recursos, seja por valorização do mercado externo ou mesmo a má distribuição interna do país.

Ou seja, “embora seja um dos maiores produtores de alimento do mundo, parcela significativa da população não tem acesso a alimentos básicos” (CONSEA, 2004, p. 4), 85 milhões de brasileiros representam algum grau de insegurança alimentar e 10 milhões encontram-se em estado de insegurança alimentar grave, que é a expressão da fome (IDEC, 2021).

Situações caracterizadas como Insegurança Alimentar e Nutricional podem ser identificadas em diferentes tipos de problemas como:

a fome, obesidade, doenças associadas à má alimentação, o consumo de alimentos de qualidade duvidosa ou prejudicial à saúde, estrutura de produção de alimentos predatória em relação ao ambiente natural ou às relações econômicas e sociais; alimentos e bens essenciais com preços abusivos e a imposição de padrões alimentares que não respeitam a diversidade cultural (CONSEA, 2004, p. 4).

A garantia de produção de alimento não é automaticamente traduzida em segurança alimentar. Neste caso entende-se por Segurança Alimentar e Nutricional,

a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis (CONSEA, 2004, p. 4).

Além desses números expressivos de situações de insegurança alimentar, os hábitos alimentares dos brasileiros apresentam sintomas desse distanciamento com a alimentação, os brasileiros têm preparado cada vez menos sua comida, recorrendo muitas vezes a uma alimentação ultraprocessada e fora de casa (IDEC, 2021).

As mudanças no cenário alimentar brasileiro decorrem em síntese de alguns pontos como mudanças no ambiente alimentar, sendo este fora de casa, maior oferta e publicidade de produtos ultraprocessados alterando assim os padrões de consumo através de “ferramentas de marketing, uso de conhecimento em neurociência para desenvolvimento de produtos, baixo custo de produção e, consequentemente, do preço final dos produtos” (IDEC, 2021), além das alterações na renda familiar e índice de pobreza e extrema pobreza, que no ano de 2018 atingiu 6,5% da população brasileira (IDEC, 2021).

Segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares de 1017-1018, publicada pelo IBGE em 2020, os dados apresentados apontam para dois grandes problemas: de um lado a obesidade e o aumento no índice de doenças crônicas não transmissíveis, causados pelo aumento no consumo de ultraprocessados com elevado teor de sódio, açúcares e gorduras somado a uma redução significativa de alimentos *in natura* com melhores qualidades nutricionais como frutas, legumes e hortaliças, do outro lado a insegurança alimentar e nutricional com números já citados acima.

No Brasil, este cenário decorre em parte em função do favorecimento de um “capitalismo de oligopólio”, no qual o domínio das produções e distribuições estão centrados nas mãos de poucos, no caso grandes indústrias. A produção de alimento é capaz de alimentar a população, porém ainda hoje há a necessidade de que a distribuição de renda que possibilite o poder de compra, bem como a distribuição dos alimentos sejam repensadas através de medidas políticas para o acesso ao alimento e fortalecimento no desenvolvimento de comunidades agrícolas (ABRAMOVAY, 1996; PEKKANIVEW, 1975).

Admitimos, no âmbito deste estudo, que comer é uma ação social carregada de sentido, que tem por capacidade gerar novas condutas e valores, bem como modos de vida mais sustentáveis. Como seres sociais que se alimentam podemos contribuir para a geração e manutenção de práticas alimentares que caminham em direção a sustentabilidade, de forma a garantir a saúde e o bem-estar das pessoas e do meio ambiente.

Estudos e discussões em torno da alimentação ganharam destaque a partir da globalização da produção e distribuição de alimentos, centrada em grandes empresas multinacionais. Paralelo a estas questões, problemáticas sociológicas envolvendo o alimento, como saúde pública (desnutrição, obesidade e fome), problemas ambientais (poluição e contaminação por agroquímicos) bem como o excesso de consumo e conseqüentemente o desperdício de alimento também ganharam destaque (CASSOL e SCHNEIDER, 2015).

Há uma forte relação entre a produção de alimentos ultraprocessados e produtos alimentícios, e o modelo do agronegócio. Direcionado aos mercados internacionais de commodities agropecuárias, tais como grãos e carnes, estes, destacam-se também pela produção não só de insumos agrícolas, mas também de

insumos destinados à indústria de produtos ultraprocessados (SCHNEIDER, 2010; MONTEIRO et al., 2013).

Na produção de alimentos hoje, há o uso indiscriminado de produtos químicos tóxicos, biologicamente potentes para o desequilíbrio dos sistemas naturais no qual, em sua maioria das vezes, estão concentrados nas mãos de pessoas inconscientes sobre seus reais danos potenciais. Além disso, esta produção de alimento é oferecida a um alto número de pessoas que são colocadas em contato com estes venenos sem o seu consentimento e muitas vezes sequer o seu conhecimento (RIBEIRO et al., 2017).

O ciclo do alimento envolve muitos processos além do ato de comer e a disponibilidade de alimentos. Há uma série de etapas de cultivo e produção, que começa no campo, ou ainda antes, no cuidado da saúde do solo, na seleção e preparação de sementes, das mudas e insumos a serem utilizados, até chegar ao plantio à colheita. Nestes processos, os elementos da natureza e a compreensão de sua dinâmica são cruciais, mas esta relação com o natural mostra-se largamente afetada por questões tecnológicas, financeiras e sociais (RIBEIRO et al., 2017).

Como exemplo temos os pesticidas, pensados e desenvolvidos para combater pragas da lavoura e controlar vetores de doenças, que vêm sendo utilizados nos dois últimos séculos, mais intensamente a partir da Segunda Guerra Mundial. Porém, as “pragas e vetores” mencionados pertencem a nichos ecológicos específicos e têm funções importantes para a dinâmica e integridade dos ecossistemas (ROBSON e HAMILTON, 2010). Além de afetar a dinâmica de sistemas naturais, estes produtos químicos e seu uso massivo tem levado à poluição de cursos d’água, lençóis freáticos e solos, com graves consequências ecológicas como a diminuição da biodiversidade (MORIN, 2013).

Dados da saúde pública e pesquisas ecológicas têm revelado, cada vez mais, problemas com o uso de pesticidas, uma vez que são tóxicos não só para os seres humanos e animais silvestres, mas também potentes desequilibradores dos sistemas e processos naturais (ROBSON e HAMILTON, 2010). Além destes potenciais problemas causados, a intoxicação crônica causada por estes químicos é uma preocupação crescente, estando associada ao aumento de diversos números de cânceres, além de efeitos crônicos no sistema nervoso central e o surgimento de enfermidades crônicas neurodegenerativas (ROBSON e HAMILTON, 2010).

Muitas pesquisas já apontam os inúmeros efeitos danosos que o uso de agrotóxicos e fertilizantes trazem ao organismo humano, bem como as substâncias químicas utilizadas para a formulação de produtos alimentícios. A longo prazo esta alimentação tem efeitos mortificantes no equilíbrio e saúde do corpo humano, além de contribuir para o aumento do número de casos de cânceres. O Brasil apresenta-se como um dos países que mais consomem, liberam e realizam a venda ilegal desses produtos (CARNEIRO et al., 2015).

Fruto da Revolução Verde (1950), o sistema de produção agrícola atual com base no uso de produtos químicos, sistemas de monocultura, melhoramento genético de sementes, aumentou a produção e disponibilidade de alimento, baixando assim o seu custo. Para dar destino a essa superprodução, um movimento passou a propagandear uma cultura de consumo para além das necessidades nutricionais, sobretudo da carne (MONTEIRO e CANNON, 2012). Segundo Lappé (1976), sabe-se que "um bovino consegue reduzir de 7 a 16 quilos de grão ou de soja, por ele ingerido, a 1 quilo de carne" apenas, o restante fica inacessível para consumo humano. No entanto, de 1970 a 2010, o consumo médio mundial anual de carne cresceu de 25 para 38 quilos por pessoa (MORIN, 2013).

Essa cultura de consumo levou ao encarecimento dos alimentos, tornando este mercado mais rentável, por um lado, e do outro, afetando as camadas mais pobres da população. O que levou o outro lado do mercado, o das grandes indústrias, a produzirem alimentos ultraprocessados de baixo custo, baixo valor e qualidade nutritiva, passando assim a serem consumidos principalmente pelas camadas de renda mais baixa (MONTEIRO e CANNON, 2012).

Segundo dados da economia, o Brasil é hoje o terceiro maior consumidor de carne bovina no mundo, com cerca de 24,7 quilos por pessoa, anualmente (ESTADO DE MINAS, 2022). A produção de carne gera uma série de consequências ambientais graves, que afetam não só os ambientes onde ocorrem, mas por consequência todos os organismos que ali habitam, até mesmo o ser humano, contribuindo assim para a degradação do meio ambiente (VICTÓRIA e FILHO, 2003).

Esta degradação do meio ambiente decorre do superpastoreio que, por meio do pisoteio excessivo do solo, altera significativamente a estrutura da camada superficial do solo, a composição de sua microbiota e do componente vegetal. Este processo favorece a ocorrência de erosão causada pela ação da água e do vento

sobre o solo desprotegido. A falta do componente vegetal no solo impede a retenção de água e nutrientes para o componente vegetal. Além disso, a compactação do solo dificulta o processo de reabastecimento dos lençóis freáticos por meio das chuvas. Sem mencionar os episódios de poluição, principalmente do solo e da água em decorrências dos “resíduos animais, antibióticos e hormônios, produtos químicos de curtumes, fertilizantes e pesticidas utilizados nas terras cultiváveis e sedimentos provenientes de pastagens erodidas.” Não podemos mencionar a produção da carne sem pensar na alimentação desses animais, oriundas de grandes áreas de monocultivos na qual alguns danos causados por este tipo de produção já foram citados (WÜST et al., 2015).

Em comparação ao consumo de carne, outras pesquisas apontam que cerca de 23,4% a 46,0% da população adulta consome com regularidade frutas e hortaliças. De acordo com estas pesquisas, o consumo desse grupo de alimentos é baixo na população brasileira. Essa alteração dos hábitos alimentares pode ser observada em publicações que demonstram uma insuficiência no consumo de carboidratos complexos e de fibras e, por outro lado, o aumento no consumo de gorduras e açúcares refinados (MOREIRA et al., 2015).

Segundo a Pesquisa de Orçamento Familiar realizada pelo IBGE (2008-2009), aproximadamente 82% da população brasileira tem a ingestão de gordura saturada acima do limite recomendado. Ratificando estudos que apontam para grandes mudanças nos padrões de alimentação, principalmente a partir da segunda metade do século passado, apontando o elevado consumo de produtos ultraprocessados, com altos teores de gorduras, incluindo saturadas e trans, excesso de açúcares, sódio além de baixo teor de fibras, compondo o principal ponto para caracterizar uma dieta de má qualidade (POPKIN, 2006).

Apesar de sua profunda relações com a cultura local, a região, o gosto, a tradição, o simbolismo e a identidade,

a comida tem sido produzida como uma mercadoria sob as premissas de um sistema e de uma política agroalimentar de caráter global, dominada por corporações agroalimentares transnacionais, o que envolve uma forma legitimada de agro biopoder e de ameaça à soberania alimentar, além de impactos culturais e socioambientais significativos (AZEVEDO, 2017).

Quando estendemos esta reflexão e olhar para além do nosso prato e produção do alimento, agora olhando mais de perto sobre os efeitos em nossa vida

e saúde notamos que, não só a qualidade dos alimentos afeta nossa saúde, como o fato de serem envenenados com agrotóxicos, fertilizantes e outros produtos químicos, mas também os hábitos que construímos em termos de quantidade além de qualidade afetam nossa saúde e consequentemente do entorno.

Ou seja, quando falamos em Educação Alimentar e Nutricional (EAN) estamos tratando de algo que vai muito além do que apenas sobre a saúde humana. Falamos de segurança alimentar, qualidade de vida, de todo o ecossistema a volta, de segurança de trabalho, de economia justa, de alimento limpo e verdadeiro, que valoriza a cultura, a região, a história local, de processos artesanais, de reconexão com algo que nos alimenta, nos nutre, nos forma e nos compõe. Falar de Educação Alimentar e Nutricional não basta apenas para a saúde do organismo humano, mas diz respeito a saúde social, cultural, econômica e ambiental também.

Discutir sobre Educação Alimentar e Nutricional significa ir a favor de um modelo de agricultura familiar que tenha como base a agroecologia e agrofloresta, que gere maior autonomia aos agricultores, que garanta sistemas de cultivo baseados em redes que aproximam aquele que produz e aquele que consome o alimento. Uma Educação Alimentar e Nutricional voltada ao alimento *in natura*, verdadeiro, limpo, justo, agroecológico, sazonal, regional tende a unir não só quem produz de quem consome, mas também a saúde humana com a saúde de todo o ecossistema ao seu redor sustentado por sua ação de comer (FAO, 2010).

Diante dessas colocações sobre a alimentação, admite-se que, assim como outras práticas humanas (culturais e sociais) são ensinadas, caberia indagar: como o comportamento de comer de forma completa em todos os seus elementos e condicionantes, apresenta-se atualmente como objeto de ensino em programas de educação alimentar e nutricional? Estamos tratando deste tema com a devida relevância perante uma série de reverberações que nossos hábitos alimentares causam?

Diante da Educação Alimentar e Nutricional (EAN), torna-se importante compreender e educar não só para o que se come, mas também as formas de cultivo (modelos de agricultura e pecuária), de “acesso aos alimentos (políticas de abastecimento e comercialização, em diferentes modalidades) e os aspectos da comensalidade, ou seja, os modos de comer de indivíduos e coletividades” (MONTEIRO et al., 2015).

1.2 Educação Alimentar e Nutricional

Segundo a definição de Educação Alimentar e Nutricional (EAN) adotada nesta pesquisa e no Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional para as Políticas Públicas, temos a EAN como uma atuação no mundo que,

no contexto da realização do Direito Humano à Alimentação Adequada e da garantia da Segurança Alimentar e Nutricional, é um campo de conhecimento e de prática contínua e permanente, transdisciplinar, intersetorial e multiprofissional, que visa promover a prática autônoma e voluntária de hábitos alimentares saudáveis. A prática da EAN deve fazer uso de abordagens e recursos educacionais problematizadores e ativos que favoreçam o diálogo junto a indivíduos e grupos populacionais, considerando todas as fases do curso da vida, etapas do sistema alimentar e as interações e significados que compõem o comportamento alimentar (BRASIL, 2012).

Nem sempre a definição da EAN se deu dessa maneira, com o entendimento de que esta ação abrange múltiplas dimensões dos saberes e da própria alimentação e do alimento que nos toca. Entender a EAN como uma ação que diz respeito desde os sistemas de produção, passando por questões nutricionais, distribuição, hábitos, gosto, condições socioeconômicas, dentre outras citadas, foi um processo construtivo de décadas de olhar para esta relação alimento e sociedade junto à realidade histórica e desafios de cada época, sempre considerando a dimensão educativa.

No Brasil, a EAN, não exatamente como é entendida hoje, surgiu por volta da década de 1930, em um cenário no qual as leis trabalhistas estavam sendo instituídas junto a definição da cesta básica. Além disso, alguns trabalhos de Josué de Castro, *Geografia da Fome* (1946) e *Geopolítica da Fome* (1968), trouxeram à tona a situação da desigualdade e da fome no país. Nesse período as políticas e estratégias da EAN, sobretudo educativas, eram direcionadas aos trabalhadores e suas famílias, na tentativa de levar até a população de baixa renda o que seria o comer bem (SANTOS, 2005).

Já nas décadas de 1970 e 1980, a EAN tinha suas práticas direcionadas mais especificamente as ações no âmbito nutricional, enfatizando os valores nutritivos dos alimentos em detrimento de valores culturais, por exemplo. Neste

período a valorização dos aspectos nutritivos estava também associado a interesses econômicos que buscavam escoar os excedentes da produção agrícola (BRASIL, 2012).

Segundo Boog (1997), ainda na década de 1970, a relação que antes era feita entre alimentação-educação agora dá espaço a relação alimentação-renda, na qual se torna explícita a falta de renda como um dos maiores obstáculos para o alcance de uma alimentação saudável. Nesse contexto de falta de renda associada à valorização da esfera nutricional dos alimentos, a suplementação da população fora adotada como estratégia da EAN deste período (SANTOS, 2005).

Até a década de 1990, a EAN teve pouca valorização como área de estudo e política pública, principalmente devido às suas ações limitadas e que apresentavam resultados questionáveis. Assim emergiu a EAN crítica, que até então admitiu a incapacidade da EAN como estava posta em propiciar mudanças nas práticas alimentares, não de forma isolada (SANTOS, 2005), ao mesmo tempo em que aumentavam as evidências que apontavam para os hábitos alimentares como um dos principais fatores no aumento de doenças crônicas (BRASIL, 2012), reforçando a EAN como prática necessária para a formação e proteção da saúde por meio da alimentação.

A partir de discussões sobre a fome e desnutrição no país, a EAN ganha um novo objetivo, o de esclarecer a população sobre cidadania e direitos básicos, não apenas as práticas alimentares (LIMA et al., 2003). Inspirado principalmente em Paulo Freire, a educação voltada à promoção de saúde com viés crítico, contextualizado e valorização dos saberes populares, contribuiu para os movimentos de democratização e equidade.

No final dos anos 1990, temas como a promoção de práticas alimentares, voltaram a fazer parte de documentos e programas oficiais. A aprovação da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) em 1999, indicou na época a busca por novas direções políticas de atuação com a alimentação e nutrição. Esta política veio em contrapartida aos modelos assistencialistas predominantes nas ações políticas desde a década de 1970 (LIMA et al., 2003).

Além disso, o combate à obesidade também passa a ser alvo de políticas públicas, juntamente com a fome e a desnutrição (BRASIL, 2012). Neste período, o combate à obesidade, à fome e à desnutrição passaram também a ser considerados no cenário.

Em 2000, a implementação do Programa Fome Zero foi um largo passo em direção à promoção de práticas de saúde da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (SANTOS, 2005). Junto a esta ação vem a ideia de que para assegurar o direito básico à alimentação saudável, a segurança alimentar é um elemento indispensável, sendo esta

a garantia a todos os cidadãos ao acesso contínuo e permanente a alimentos básicos de qualidade e em quantidade suficiente, com base em práticas alimentares saudáveis de modo a contribuir para uma existência digna, em um contexto de desenvolvimento integral da pessoa humana (CONSEA, 2004).

A partir do ano de 2003, nota-se a expansão da atuação da EAN no âmbito das políticas públicas, como no PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar). Na qual surge a diretriz que prevê a inclusão da EAN no processo de ensino e aprendizagem perpassando o currículo, além da inclusão de alimentos oriundos da agricultura familiar para serem oferecidos nas escolas (BRASIL, 2012). Assim a prática da alimentação nas escolas deve ocorrer concomitante às práticas educativas para o ato de comer, seja no contexto escolar ou fora dele (BARBOSA et al., 2013).

Hoje, o maior desafio da EAN é o de ultrapassar as barreiras de ser constituída por ações restritas ao consumo de alimento, sua esfera nutritiva e seus impactos à saúde e estendê-la para alcançar as esferas de produção, de abastecimento e de distribuição de alimentos, bem como de seus impactos ambientais e climáticos (BRASIL, 2012).

Como fruto de um processo histórico, a PNAN (Política Nacional de Alimentação e Nutrição) enfrentou diversos cenários nacionais e ainda vem enfrentando problemas principalmente no âmbito educativo.

O início das discussões em EAN, primeiramente se ocupou a nível nutricional, passando depois para uma questão de qualidade de vida e saúde e agora para olhares mais amplos de como nossos hábitos alimentares reverberam em outros setores. Sobre a esfera nutricional, de saúde, saúde pública, questões socioeconômicas, de produção de alimento, estes temas vêm ao longo dos anos ganhando mais olhares e destaques nas produções científicas. Há uma preocupação da comunidade científica em pesquisar e investigar estes temas nessas esferas citadas.

Já quando questionamos sobre estas produções adentrarem ao campo da educação as pesquisas voltam a ser escassas. Há poucos trabalhos, documentos e políticas públicas que se ocupam e debruçam sobre a educação alimentar e nutricional, em seu sentido verdadeiramente educativo, ou seja, de este ser um tópico, com toda sua complexidade envolvida, a ser ensinado.

Ao longo dos anos alguns materiais destinados à educação foram elaborados, como: o Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional: para as políticas públicas (2012), o Guia Alimentar para a População Brasileira (2015) e Educação Alimentar e Nutricional: articulação de saberes (2018). Porém, todos com ênfase em informações teóricas e relatos das construções históricas de acontecimentos e de conhecimentos dessa área de estudo, sem que haja, de fato, uma proposta educativa.

A EAN está presente e sustenta maior destaque, olhares e pesquisas, porém mostra-se imperativo que a produção de conhecimento priorize a descrição e a explicitação de condições experienciais e das realidades práticas que caracterizam este campo de conhecimentos, de modo que justamente todos os conhecimentos científicos gerados admitam um tratamento pedagógico, e possam se constituir em dimensões passíveis de ensino, integrando de modo amplo, atualizado e crítico, propostas curriculares. Reconhecidamente, a EAN é algo que merece atenção, seja por suas questões de saúde e de qualidade de vida humana, seja em termos das questões ambientais, sociais e econômicas envoltas na sua constituição.

1.3 Educação Alimentar e Nutricional no contexto escolar

Sabe-se que o tema da Educação Alimentar e Nutricional, mostra-se presente em pesquisa e investigação científica em diversas esferas que o toca, como a nutricional, política, saúde, doenças etc. Porém, de acordo com o levantamento bibliográfico feito, a respeito do tema no contexto escolar, notam-se dois principais pontos importantes. O primeiro, é o número reduzido de pesquisas que tratam e trabalham o tema no contexto escolar. O segundo é, quando estes trabalhos são encontrados, nota-se que seu alcance de atuação é pontual, e refere-se apenas às esferas nutricionais e de manutenção da saúde.

Como no caso dos trabalhos de Yokota et al. (2010) e Barbosa et al. (2016), em que apesar de reconhecerem a EAN como um campo de conhecimento que perpassa por áreas desde a saúde até o meio ambiente, detêm suas metodologias no desenvolvimento de palestras e conversas a respeito de hábitos alimentares e da pirâmide alimentar, e utilizam como ferramenta avaliativa do processo, por questionários.

Sobre este segundo ponto identificado, há um destaque de abordagem para a qualidade nutricional da alimentação oferecida na escola, ou seja, a merenda, como no caso do trabalho de Cardilo et al. (2021) de certa forma dando ênfase à prática alimentar realizada apenas na escola pelos alunos. E, do outro lado, pesquisas que enfocam práticas educativas a respeito do tema EAN que são, em sua grande maioria, práticas do tipo expositiva no qual a qualidade da alimentação e das escolhas alimentares dos alunos são avaliadas antes e depois das intervenções propostas pelos pesquisadores, como no caso dos trabalhos mencionados acima e também o trabalho de Flores et al. (2015), em que o foco foi o trabalho com a pirâmide alimentar e medidas avaliativas de pré e pós testes após as ações de intervenção. Como já mencionado, estas pesquisas são marcadas por metodologias de pré e pós testes, dos quais espera-se que surtam resultados nas escolhas alimentares futuras dos alunos.

Sobre a merenda, por exemplo, sendo este o momento no espaço escolar no qual o aluno encontra-se em contato direto com o alimento, há ricas possibilidades de abordagens educativas. Quais são as informações das quais dispõe o aluno para compreender os caminhos percorridos pelo alimento que diariamente chega até ele? O aluno tem conhecimento da origem desse alimento? Ou seja, quem comprou? Por quem e onde foi cultivado? Quem selecionou este alimento? Por que selecionou? Quem preparou? Como foi preparado? Qual a importância desse alimento para a manutenção da saúde? São notórios os elementos e as questões que poderiam se constituir em objeto de investigação pelo aluno com o objetivo de construir um processo de ensino e aprendizagem que contemplasse toda a complexidade envolvida no tema da Educação Alimentar e Nutricional.

Segundo aponta Barbosa et al. (2013) “o estudante, lamentavelmente, não tem ainda o hábito de pensar sobre o alimento em todas as suas esferas de atuação”. Os profissionais da educação nem sempre estão devidamente informados e preparados para ensinar o tema da EAN (BARBOSA et al., 2013), trazendo dessa

forma como possível consequência que este encontre-se de ausente no espaço escolar e como tema da educação, carente no âmbito pedagógico e didático, de forma a contemplar toda a complexidade do tema e não apenas como se apresenta. Ou seja, de forma pontual com ações em forma de palestras, conversas e aulas com foco apenas da perspectiva de saúde e nutrição do tema, como foi citado nas pesquisas acima.

Logo, quando buscamos no cotidiano da sala de aula a presença do tema da EAN, através de levantamentos bibliográficos, estas são as duas grandes perspectivas encontradas no cenário, a saber, o número reduzido de pesquisas que abordam o tema, e quando encontrados, a restrita abordagem do tema em sua esfera nutricional e consequências de escolhas alimentares na saúde.

O cenário apresentado no item 1.1 desta introdução configura, portanto, uma complexa e integrada rede de relações em torno da EAN, envolvendo (a) a compreensão de que o ato de se alimentar, materializado em nossas escolhas e ações, reverberam não apenas na manutenção da saúde e qualidade de vida daquele que se alimenta, mas também na saúde e sustento de quem cultiva, (b) a saúde e o equilíbrio do meio ambiente no qual estes alimentos são cultivados por determinadas práticas, (c) na saúde e no sustento econômico, (d) na situação de insegurança alimentar (fome), (e) no aumento de doenças relacionadas à alimentação em aspecto quantitativo (desnutrição, obesidade) e qualitativo (câncer, diabetes, hipertensão, obesidade, etc), (f) nos efeitos climáticos causados por estas escolhas e ação no mundo, dentre outras já mencionadas. Logo, diante do cenário apresentado e da reduzida ocorrência de pesquisas sobre o tema no contexto escolar, nota-se um hiato marcante no que deveria ser uma ponte para ligar a realidade da situação com o estudo da mesma.

É espantoso deparar-se com a situação de que este tema não se encontra presente na esfera educativa e principalmente escolar de maneira profunda a contemplar todas as esferas a qual toca, sobretudo perante uma realidade com sinais e sintomas profundamente preocupantes no tocante a este tema e contexto atual.

Como já mencionado, o tema alimentação nos ocupa, em média, três vezes ao dia, e há, por questões sociopolíticas, os que são tocados por ela uma vez ao menos e outros ainda que nem as tocam com regularidade, previsibilidade e segurança. Porém, é fato que esta ação, esta prática está presente em nosso

dia-a-dia, presente sobretudo em função da sobrevivência da espécie humana, assim como outras. A pergunta que não silencia é, porque, um tema tão presente e vivo em nossa vida e prática diária que toca e reverbera em tantas outras esferas não parece, segundo os dados do levantamento bibliográfico apresentados com alguns dos trabalhos aqui citados, ser um tema de interesse para a pesquisa científica?

O cenário identificado com o levantamento bibliográfico sobre a presença da EAN em contexto educativo e escolar leva a questões importantes a serem investigadas. Por que um tema de tamanha importância e atualidade se faz presente de forma tão *en passant* tanto em pesquisas quanto no próprio espaço da sala de aula e escola? Por quais razões, quando presentes, a extensão do tema da EAN aborda somente a esfera nutricional e de saúde?

Sendo a EAN uma ação em prol da garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada, da garantia da Segurança Alimentar e Nutricional, caracterizada de forma teórica e prática como um campo transdisciplinar, intersetorial e multiprofissional ligado ao comportamento alimentar (BRASIL, 2012), entende-se que,

o alimento e a alimentação ao se apresentarem como elementos pedagógicos no espaço escolar, compondo propostas efetivas envolvidas com o currículo, poderão propiciar discussões que avançam em direção a análises mais ampliadas da realidade social e possibilitar o entendimento do espaço escolar como favorecedor de ações transformadoras da realidade social. (BARBOSA et al., 2013).

Assim, busca-se que a EAN faça parte da educação e esteja cada vez mais dentro da escola e da sala de aula, como prática de ensino e aprendizagem que possa gradativamente transformar a realidade, orientar as escolhas e comportamentos alimentares dos egressos da educação orientada pela vasta atuação que a alimentação tem na vida do indivíduo, da sociedade e do ambiente.

É importante também mencionar que a ausência da EAN ou o ensino pontual desde tema, não é solucionado apenas no âmbito escolar. Apesar de entender e ter a educação como ferramenta e a escola como local propício para discussões e reflexões, devemos lembrar que as escolhas alimentares não são guiadas apenas pelo conhecimento e informação que se tem ou adquire sobre o assunto em ambiente escolar. As escolhas alimentares são orientadas e sustentadas por

diversos pilares, como o cultural, poder aquisitivo de compra, religiosidade, hábitos familiares, qualidade e condições de vida, ou seja, há várias esferas que nos movem em direção às nossas escolhas alimentares. Mas ainda assim, é na escola onde ela pode ter seu início com maior consciência do processo ao qual está inserida.

1.4 Educação, escola e currículo

Ao falar em Educação Alimentar e Nutricional, falamos não apenas em educar para uma alimentação que reflita suas práticas, o que as escolhas alimentares reverberam, e todas as esferas já ditas que esta prática toca, mas também falamos da própria educação e o que esta ação representa para a sociedade e realidade de um indivíduo.

Para Freire (2013) a educação é, sobretudo, um processo do qual o conhecimento é refletido na ação e reflexão do homem sobre a realidade e o mundo, na qual não há como conceber a ação sem a reflexão e a reflexão sem a ação. A educação e o conhecimento são, portanto, um processo social constante que requer a ação transformadora dos indivíduos sobre o mundo. Logo, entende-se a “educação como o processo constante de criação do conhecimento e de busca da transformação-reinvenção da realidade pela ação-reflexão humana (FREIRE, 1985)”. Assim, a educação transforma não apenas o indivíduo, mas toda sua realidade ao redor, à medida em que o liberta e o instrui para atuar no mundo com consciência e leitura do mesmo.

Uma vez que a educação se faz como ferramenta de transformação da realidade, não há como não mencionar o espaço no qual esta ação se faz presente de maneira mais intensa e formal, a instituição escolar. É na escola o espaço no qual todo o conhecimento científico sistematizado é organizado e ensinado, para que sirva como base para a ferramenta de transformação, a educação. A escola representa para a sociedade o local no qual os saberes se fazem vivos e ativos, munindo as novas gerações de conhecimentos e práticas para que possam ao longo de suas vidas praticá-los nas mais diversas situações cotidianas, dos mais

simples aos mais complexos problemas a serem solucionados, em escala individual ou social (SAVIANI, 2013). Portanto,

a função social da escola é a de propiciar a aquisição dos instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado (ciência), bem como o próprio acesso aos rudimentos desse saber. As atividades da escola devem organizar-se a partir dessa questão (SAVIANI, 2013, p.14).

Na sociedade atual, a instituição escolar pode ser entendida como um espaço que privilegia a educação, o ensino de conhecimentos necessários, não apenas para subsidiar as escolhas de um indivíduo no seu exercício da cidadania, mas também a continuidade e manutenção do desenvolvimento social e econômico da sociedade. A escola pode, portanto, constituir-se como um espaço de construção da autonomia do indivíduo, de uma constante análise crítica a respeito da realidade e da produção de conhecimento e informação, na qual a educação se faz como máxima da transformação e se consolida como prática social (BARBOSA et al., 2013).

Ao falarmos sobre o exercício da autonomia e seu desenvolvimento estamos diretamente falando também da construção da democracia, uma vez que, se pensarmos que o exercício democrático depende também da liberdade e da autonomia de cada indivíduo, logo, de como uma sociedade é capaz de reger suas próprias leis, é fato que para esta ação a autonomia e educação andam lado a lado (BARBOSA et al., 2013).

Assim, quando falamos da instituição escolar, da educação e da autonomia, falamos de uma educação efetiva, que seja a favor da formação de indivíduos realmente autônomos, que sejam capazes de criticar e de propor transformações diante da realidade em que estão inseridos (BARBOSA et al., 2013).

Para Freire (1996) “formar é muito mais do que puramente treinar o educando no desempenho de destrezas”, ou seja, a formação e educação do indivíduo engloba todas as dimensões da vida humana, o respeito à autonomia e à dignidade de cada um é uma questão de ética e não um favor concedido ou não uns aos outros.

Tendo por si só tamanha importância da educação na vida de um indivíduo que atua em sociedade exercendo sua cidadania, e da própria instituição escolar como espaço no qual essa educação é protegida, resguardada e garantida, junto ao

desenvolvimento da autonomia, cabe aqui a reflexão, por que a EAN deveria, pois estar presente na educação escolar?

Se é na instituição escolar o espaço no qual o indivíduo aprende diversos conhecimentos para praticá-los em sua vida cotidiana, é também na escola que a EAN deveria ser apresentada e ensinada de acordo com o contexto e realidade na qual o aluno está inserido em prol de sua autonomia.

É na escola que os temas e debates sobre a educação alimentar e nutricional devem contemplar todas as dimensões dessa ação humana, desde a dimensão econômica, cultural, religiosa, social, psicológica, pedagógica, nutricional, artística, gastronômica, dentre outras (BARBOSA et al., 2013), garantindo que a EAN esteja presente no ambiente escolar em toda sua complexidade de atuação.

Se avaliarmos o cenário da situação alimentar brasileira descrito no item 1.1 da introdução dessa pesquisa, podemos fazer a seguinte pergunta, será que os egressos da educação básica possuem, hoje, ferramentas e conhecimentos o bastante sobre a alimentação e nutrição, de forma a orientá-los em suas escolhas no exercício de sua autonomia? Perante o cenário descrito, no qual as condições de saúde, questões ambientais, segurança alimentar, fome, se mostram agravadas, creio que a resposta imediata mais clara para esta pergunta seria negativa, ou seja, os egressos da educação básica parecem sustentar interações com a realidade que infelizmente atestam evidências da ausência de, durante a educação básica, terem adquirido ferramentas e conhecimentos suficientes para orientar suas escolhas.

Ainda que saibamos que as escolhas alimentares não se sustentam apenas e unicamente pelo conhecimento adquirido, tendo aqui a importância da educação e da instituição escolar, é neste espaço de construção ativo do conhecimento que pode-se dar início a reflexões sobre essas escolhas em todos os pilares que as sustentam. Ou seja, ainda que conhecimento não seja o único fator que expressa em escolhas alimentares adequadas, ele pode ser o precursor de repensarmos essas escolhas e por vezes até iluminar outros pilares que as sustentam.

Segundo Saviani (2013) é “a instituição escolar a mediadora no seio da prática social global, é ela a encarregada de transpor os conhecimentos científicos, a produção de conhecimento com contexto para a prática da vida”. Ou seja, uma vez tendo apresentado um problema de caráter sócio científico como a alimentação e nutrição, é na escola em que esta situação problema tem o potencial de se desenrolar em uma construção de solução através da educação. Veja que não se

trata de solucionar o problema por completo apenas pela educação, mas dar início a um processo de construção de soluções junto a diversos outros setores da sociedade, como o político, ambiental e de saúde, por exemplo.

Quando afirmado que, os egressos da educação básica não aparentam ter ferramentas e conhecimentos o suficiente sobre a educação alimentar e nutricional, para orientá-los em suas escolhas autônomas, esta afirmação baseia-se principalmente no cenário descrito, em que as escolhas alimentares, hoje, tendem a optar por alimentos que favorecem práticas que têm consequências problemáticas não apenas a saúde humana, mas também ao meio ambiente, e toda a teia de envolvidos desde o processo do cultivo ao consumo.

Reforço, novamente, que não só o ensino da EAN trará fim a estes sintomas citados sobre as escolhas alimentares, porém parte dessas escolhas podem ser iluminadas por este conhecimento aqui defendido.

Porém, ao fazer tal afirmação certas perguntas começam a surgir, como por exemplo: os egressos da educação básica não possuem de fato ferramentas e conhecimentos o suficiente para ações? Estes conhecimentos e ferramentas estão presentes na escola, nos processos de ensino e aprendizagem? Estando presente, o professor em exercício sabe trabalhar com estas ferramentas e conhecimentos para viabilizar o processo de ensino e aprendizagem?

Ao levantar estas perguntas, e construindo um raciocínio do caminho do processo de ensino aprendizagem que ocorre dentro da instituição escolar, pensando no aluno em uma ponta e no professor em outra do processo, seguimos com algumas reflexões. Uma vez que o aluno está presente na instituição escolar em busca, em teoria, de ferramentas e conhecimentos para o desenvolvimento de sua autonomia para o exercício da cidadania, cabe ao professor construir esta ponte entre a educação e o aluno. Tomando aqui o professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem, sabendo que para seu exercício passou por um processo formativo, o que orienta seu trabalho prático docente na instituição escolar?

Ao fazermos este breve percurso entende-se que, em uma instituição escolar na qual busca-se uma educação transformadora em prol da autonomia, o professor apresenta-se neste cenário como mediador deste processo, no qual sua prática tem como inspiração os documentos curriculares oficiais que organizam em caráter nacional a prática educativa dentro das instituições escolares.

Nesse momento aparece a discussão sobre currículo, sendo assim, esta pesquisa adota como conceito de currículo, o conjunto de ações teóricas e práticas que contribuem para a formação humana em suas múltiplas dimensões constitutivas. Assim, entende-se o currículo como um “complexo processo sociocultural que faz da escola um dos mais importantes meios de compreensão e reprodução dos conhecimentos produzidos pela humanidade” (BARBOSA et al., 2013).

O currículo é, pois, uma ferramenta indispensável para a compreensão dos interesses que permeiam e atuam, em constante jogo, na instituição escolar e na sociedade. Dessa maneira, quando entendemos o currículo dessa forma, temos que, discutir este documento oficial e debater também uma perspectiva de mundo, de sociedade e de ser humano, de formação e desenvolvimento do ser humano, uma vez que no currículo temos expressas relações de poder, ideologias e cultura (BARBOSA et al., 2013).

Quando falamos em debater o currículo, não estamos apenas falando a respeito de alterações no conteúdo, mas sim de uma nova postura pautada na “autonomia e na emancipação humana dos estudantes por meio dos saberes e práticas” construídos dentro da instituição escolar (BARBOSA et al., 2013).

A teoria crítica do currículo, o entende como um campo criativo e produtivo de políticas culturais, sendo na prática um espaço de transgressão, de contestação e produção cultural em massa pela qual todos perpassam, uma vez que sendo este o documento, o material que rege, molda e dita as diretrizes da educação básica, todos da sociedade por lei devem passar por esta, logo, durante sua formação, todos passam pela influência que o currículo exerce (PAES et al., 2018). Dessa maneira,

O currículo como ferramenta educacional não se concebe na visão da neutralidade, pois a formação de disciplinas e conteúdos é um ato político, contudo forma e constrói a base de uma educação que visa à transformação e não a reprodução social, se faz necessário entender que o currículo não é somente uma técnica e sim uma ponte que leva o homem a construir uma nova visão sobre o meio social, reflexivo e crítico visando o desenvolvimento social (PAES et al., 2018).

Assim, pensando no currículo como o organizador dos conteúdos e uma ferramenta de inspiração desse trabalho de transformação por meio da educação, enxerga-se que as práticas da educação alimentar e nutricional não se configuram

apenas como práticas pedagógicas que acontecem em sala de aula. Esse processo educativo deve acontecer nos vários níveis da política, em diversos âmbitos dos sistemas de ensino.

Ao entender a educação, a instituição escolar e o currículo como meios pelos quais essa transformação pode ocorrer, em paralelo com o cenário alimentar e nutricional apresentado, é interessante refletir também que, não é só o estudante que precisa ser educado do ponto de vista da alimentação, ou seja, não cabe apenas ao aluno a EAN, mas igualmente aos gestores, professores, cozinheiras, agricultores familiares, nutricionistas, coordenadores pedagógicos e também os seus pais. É dessa forma que a prática da EAN se configura como uma ação abrangente e organizadora de muitas possibilidades de transformação (BARBOSA et al., 2013).

É possível perceber que a presença da educação alimentar e nutricional nas escolas requer um suporte conceitual e técnico pelos vários sujeitos envolvidos neste espaço e por trás dele. A necessidade da EAN é mais do que oferecer atividades pontuais relativas ao tema alimentação. É sobretudo necessário, construir um conjunto de ações didático pedagógicas, normativas e culturais, que se faça presente nos vários espaços, desde a universidade, a prefeitura, a secretaria de educação, de saúde, abrangendo a reflexão e a prática de vários profissionais integrados a estes campos (BARBOSA et al., 2013).

Assim, movida pelo cenário atual da situação alimentar, a reduzida presença do tema em contexto educativo e escolar, dada a importância da educação como ferramenta transformadora, e da escola como instituição social do saber, esta pesquisa buscou, por meio dos objetivos descritos abaixo, analisar e discutir o seguinte problema de pesquisa: o documento curricular oficial do estado de São Paulo, que inspira o fazer didático pedagógico do professor, é suficiente em conteúdos, competências e habilidades para que se traduzam em práxis os conhecimentos da Educação Alimentar e Nutricional?

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Caracterizar como são apresentadas as dimensões curriculares (objetos de conhecimento, unidade temática, competências e habilidades) do tema Educação Alimentar e Nutricional com base na análise documental do Currículo do Estado de São Paulo para o ensino médio na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias com foco no componente curricular de Biologia e analisar, a partir de tal caracterização, dimensões didáticas deste tema.

2.2 Específico

- Identificar e descrever, no Currículo Paulista do ensino médio, como se apresenta o tema da Educação Alimentar e Nutricional;
- Identificar e descrever no citado currículo (recorte do Currículo Paulista, grande área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias foco no componente curricular de Biologia) os conteúdos possíveis de serem trabalhados com o tema da Educação Alimentar e Nutricional, junto às competências e habilidades associadas aos mesmos;
- Avaliar e discutir se os elementos presentes no currículo sobre a Educação Alimentar e Nutricional possibilitam subsidiar o trabalho pedagógico para uma intervenção didática;
- Elaborar, para o ensino médio, um modelo de tratamento pedagógico e sequência didática alinhando conteúdos, competências e habilidades preconizadas no currículo.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização da pesquisa, a escolha do método de análise documental foi adotada devido às suas características e relevância para a pesquisa qualitativa em educação. Tendo como premissa o documento como todo registro das relações,

ideias, opiniões e ação do homem no mundo, a “pesquisa documental permite a investigação de determinada problemática não em sua interação imediata, mas de forma indireta, por meio do estudo dos documentos que são produzidos” (SILVA et al., 2009).

No caso desta pesquisa, o documento analisado foi o Currículo Paulista do Ensino Médio (2021) com foco de investigação na Educação Alimentar e Nutricional e suas perspectivas abordadas no mesmo.

Na análise documental, partindo de uma abordagem qualitativa e compreensiva, se faz necessária a produção de inferências ao longo do processo, de forma que se busque o que está para além do escrito, para que assim se possa chegar à interpretação das informações selecionadas.

Segundo Gomes (2007), “chegamos de fato a uma interpretação quando conseguimos realizar uma síntese entre: as questões da pesquisa, os resultados obtidos a partir da análise do material coletado, as inferências realizadas e a perspectiva teórica adotada”, uma vez que segundo May (2004) os documentos não existem de maneira isolada, o que quer dizer que, estes precisam estar situados em uma estrutura teórica, o que torna a tarefa do pesquisador uma “leitura do texto em termo dos seus símbolos”. A considerar também seu contexto sócio histórico de produção, buscando também observar o processo de “maturação ou de evolução de indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos, comportamentos, mentalidades, práticas, entre outros” (CELLARD, 2008).

Para a leitura e análise do currículo, o caminho introdutório feito no tópico “Introdução” nesta pesquisa foi o plano de fundo que serviu como ponto de partida para este trabalho de leitura, considerando dessa forma o histórico da EAN no Brasil junto ao cenário alimentar brasileiro, além de considerações sobre o currículo e sua construção. Dessa maneira a leitura do currículo deu-se de forma contextualizada e alicerçada por estes tópicos.

Na análise documental, o que determina como trabalhar é o problema estabelecido. Assim, a definição do método se deu por considerá-lo adequado para a proposta da análise objetivada nesta pesquisa. Ou seja, em síntese, a busca pelas perspectivas do tema EAN trazidos no Currículo Paulista do Ensino Médio (2021).

A pesquisa foi realizada em quatro etapas, sendo estas estabelecidas ao longo do trabalho em função das necessidades da pesquisadora em construir cada uma delas como resposta da etapa anterior.

A primeira etapa consistiu na definição do documento a ser analisado, buscando através da leitura de documentos oficiais selecionar um referencial curricular que orientasse as políticas públicas educacionais, no qual seria analisado o tema de interesse dessa pesquisa, a EAN. Assim foi escolhido o Currículo Paulista do Estado de São Paulo (2021). Para este foram feitos os seguintes recortes: a) Ensino Médio; e b) a grande área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), especificamente c) o componente curricular de Biologia.

A escolha do documento assenta-se e justifica-se em dois pontos principais.

O primeiro ponto consiste em reconhecer que o Currículo Paulista admite ser caracterizado como um referencial curricular oficial na qual as diretrizes da BNCC e a Meta 7 do Plano Nacional da Educação (PNE) foram traduzidas e integrados para o âmbito estadual, na qual este documento seria um dos primeiros e principais materiais de apoio e inspiração do professor ao planejar sua intervenção didática em sala de aula.

O segundo ponto seria devido a localidade da pesquisadora e sua experiência e trajetória acadêmica próximas desse referencial, de tal forma que a pesquisa possa de fato atuar como um estudo de caso.

A escolha feita para o recorte justifica-se primeiramente pelo entendimento de que nos anos finais da educação básica amplia-se a complexidade na relação dos conteúdos e conceitos ensinados ao longo desse processo educativo. Logo, entendendo a EAN como um tema complexo que perpassa por diversos outros temas e suscita uma rede de conceitos, esperava-se desse recorte vislumbrar um maior aproveitamento desse tema nas práticas de ensino dos anos finais.

Já a escolha da grande área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), e o componente curricular de Biologia, decorreram em função do histórico formativo da pesquisadora em Ciências Biológicas. Esta maior intimidade com o tema, por esta perspectiva da biologia, permitiu desenvolver maiores correlações do tema com os conteúdos desse componente trazidos no currículo.

A segunda etapa consistiu na análise documental em busca da compreensão de suas bases teóricas e metodológicas, bem como das informações a respeito das dimensões curriculares aplicadas ao tema da EAN.

Para esta etapa a leitura foi conduzida com foco em coletar informações sobre quais teorias embasam a elaboração do currículo assim como teorias e caminhos metodológicos que justificaram essa elaboração e a maneira como os

conteúdos são organizados. Nesta etapa buscou-se também identificar como o tema da EAN era apresentado no currículo, ou seja, de que maneira era apresentado e qual a perspectiva trazida a seu respeito.

Na terceira etapa ocorreu a seleção e o recorte dos dados referentes às dimensões curriculares: Objetos de Conhecimento, Unidade Temática, Habilidades e Competências do tema proposto. Logo, uma vez identificada a EAN no currículo e sua ausência de forma direta em forma de “Objetos de Conhecimento”, esta etapa deteve-se em selecionar diante dos Objetos de Conhecimento já presentes no currículo (inseridos na grande área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no componente curricular de Biologia) os conteúdos que seriam possíveis estabelecer uma relação com o tema da EAN, de forma que a partir destes fosse possível desenvolver o tema, ainda que estes conteúdos não se referissem diretamente a EAN.

Esta seleção foi orientada primeiramente de acordo com a definição de EAN adotada no Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional para as Políticas Públicas (BRASIL, 2012), além da experiência da pesquisadora na parte prática do ensino da EAN. Ou seja, de acordo com a experiência na área de Biologia e da EAN foi possível fazer correlações dos Objetos de Conhecimento presentes no currículo de forma a serem entendidos como plano de fundo ou alicerce para a construção do ensino da EAN. Esta seleção e correlações feitas foi orientada, por exemplo, pelo entendimento do tema partindo desde a importância do estudo do solo como ponto inicial desse ensino até a relação direta com a saúde humana.

Assim, buscou-se identificar e selecionar entre os Objetos de Conhecimento, quais seriam possíveis de abordar o tema de forma integral, ou seja, pensando em toda sua complexidade e mobilização das esferas social, política, cultural, ecológica e biológica. Uma vez selecionado os Objetos de Conhecimento, as demais dimensões curriculares associadas a estes, a Unidade Temática, as Competências e Habilidades, também foram selecionadas.

Na quarta etapa do trabalho, após a seleção e correlações feitas dos conteúdos mencionados acima, ocorreu a elaboração da proposta do tratamento pedagógico e da sequência didática. Entende-se neste trabalho como tratamento pedagógico as ações da pesquisadora/professor que compõem uma série de leituras, interpretações e planejamento do conteúdo a ser ensinado partindo do

material fornecido no currículo. A proposta do desenvolvimento da sequência didática surgiu como uma tentativa de encaminhamento para um possível problema identificado, de forma a adotá-la como uma medida prática. Tendo o currículo como um material de organização dos conteúdos no qual os professores se inspiram para a construção de sua prática, este tratamento pedagógico e sequência didática surgem como uma, dentre tantas possíveis, leituras e construção de caminho metodológico para o ensino da EAN.

Para esta elaboração, foram executadas as seguintes fases:

Fase 1: dentro do recorte feito para análise, da grande área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, a leitura integral dos componentes: unidade temática, objeto de conhecimento, competência e habilidade foi realizada com o propósito de discutir pontos de coerência entre a vinculação das habilidades/competências e a unidade temática/objeto de conhecimento, ou seja, o que se espera que o aluno seja capaz de fazer com os conteúdos a serem abordados. Dessa forma, buscou-se então, identificar se as habilidades/competências descritas para cada um dos objetos de conhecimento selecionados seriam suficientes para que estes conteúdos pudessem ser colocados em prática pelo aluno. Após a leitura e a identificação das ações com os conteúdos a serem trabalhados seguimos para a etapa 2 de seleção dos conteúdos da EAN.

Fase 2: para a seleção de conteúdos da EAN, esta foi baseada e orientada por alguns dos trabalhos utilizados como base bibliográfica desta pesquisa, principalmente os trabalhos de Ribeiro et al. (2017) e Meneses e Carneiro (1997). Além destes, também alguns dos trabalhos realizados por Ana Primavesi, Bill Mollison, David Holgrem e Rudolf Steiner, todos no âmbito de uma visão sistêmica e ecológica do ambiente e do cultivo de alimento, foram também utilizados como guias para esta seleção. Devido a carência de materiais que concentrem conteúdos que devam ser ensinados em EAN de forma prática no âmbito escolar, tais autores foram adotados como base para uma proposta de conteúdos com a finalidade de proporcionar um possível caminho desse ensino e suprir a necessidade da ausência desse material.

Nesta fase, de acordo com as competências, habilidades, unidade temática e objetos de conhecimento selecionados da etapa três (que estabeleciam relação com o tema porém não tratava diretamente desde), foram substituídos por objetos de conhecimento construídos e pensados nesta fase, orientados pelos trabalhos dos

autores citados acima ligados diretamente com o tema da EAN e o que espera-se ser ensinado para que a construção e entendimento deste tema sejam alcançadas.

Fase 3: com os conteúdos da EAN a serem ensinados definidos, nesta etapa cada uma das habilidades e competências preconizadas no próprio currículo foi novamente revisada e analisada. Nesta análise o foco foi adequar cada um dos conteúdos da EAN definidos na etapa anterior para as habilidades e competências que melhor os contemplassem. Ou seja, quais habilidades e competências traduzem melhor o que se espera que o aluno seja capaz de fazer com os conteúdos da EAN a serem ensinados.

Fase 4: após o tratamento pedagógico realizado nas etapas e fases anteriores, o planejamento da sequência didática foi realizado. Com o propósito de manutenção do trabalho próximo da política pública educacional do Estado de São Paulo para a Educação Básica, adotou-se como referência o material de apoio Caderno do Aluno - Aprender Sempre, na intenção de dar sequência às ações vinculado aos documentos oficiais, fazendo a leitura desse material como a continuidade didática oriunda do documento pedagógico, o currículo.

Partindo desta leitura e da não concordância com a maneira que os conteúdos são sugeridos de serem ensinados, optou-se pela elaboração de uma sequência didática no modelo investigativo (Motokane, 2015) como proposta de ensino dos conteúdos, competências e habilidades vinculados a EAN. Esta escolha do modelo investigativo deu-se por considerá-lo mais eficiente no processo de ensino e aprendizagem. De forma que durante a investigação os alunos se tornem protagonistas do seu próprio processo de aprendizagem.

A Tabela 1 abaixo sintetiza as etapas propostas para a execução da pesquisa.

Tabela 1- Etapas metodológicas da pesquisa.

Etapas	Objetivos	Procedimento de execução
1- Definição do documento	Definir o documento a ser analisado para a pesquisa	Leitura de propostas curriculares e seleção do documento e faixa etária de interesse
2- Análise documental	Tomar conhecimento das bases teóricas e	Leitura completa do documento curricular

	metodológicas do documento e dimensões curriculares da EAN	destacando pontos teóricos e metodológicos e as dimensões curriculares da EAN
3- Seleção dos dados	Selecionar as dimensões curriculares nas quais o tema da EAN estava presente	Selecionar as dimensões com base no referencial bibliográfico adotado e os objetos de conhecimento possíveis de trabalharem a EAN
4- Caracterização curricular e análises didáticas	Fase 1- discutir coerência entre a vinculação das competências/habilidade e unidade temática/objeto de conhecimento; Fase 2- Selecionar os objetos de conhecimento da EAN; Fase 3- Adequar os objetos de conhecimento da EAN às competências, habilidades e unidade temática já existente; Fase 4- Elaboração da sequência didática	Fase 1- Leitura dos itens buscando coerências entre o que se espera que o aluno seja capaz de fazer com os conteúdos trabalhado; Fase 2- Com base no referencial teórico adotado; Fase 3- Releitura das competências, habilidade e unidades temática junto aos objetos de conhecimento da EAN selecionados; Fase 4- Elaboração de sequência didática com base no material de apoio Aprender Sempre

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Etapa 1 da pesquisa resultou na escolha do documento Currículo Paulista do Estado de São Paulo (2021) para ser analisado. Para este foram feitos os seguintes recortes: a) Ensino Médio; e b) a grande área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), especificamente c) o componente curricular de Biologia. No documento vemos que essa grande área (1) é composta por três componentes curriculares, sendo estes: Biologia, Física e Química, (2) encontra-se organizada em três unidades temáticas: (i) Matéria e Energia; (ii) Vida, Terra e Cosmos; e (iii) Tecnologia e Linguagem Científica. As três unidades temáticas congregam o total de três competências e vinte e seis habilidades específicas preconizadas no currículo paulista (anexo 1- recorte Organizador curricular da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias).

No currículo, a Educação Alimentar e Nutricional (EAN) é caracterizada como um tema que abrange mais de uma área do conhecimento (BRASIL, 2012), logo, fez-se interessante analisar a grande área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) primeiramente pela leitura inicial em função da formação da pesquisadora (Ciências Biológicas). De modo adicional, pelo potencial que as disciplinas contidas nesta grande área têm a agregar ao tema, principalmente o componente de Biologia.

Referente a Etapa 2 da pesquisa, como segue no seguinte recorte do Currículo Paulista,

Este segundo volume do Currículo Paulista define e explicita, a todos os profissionais da educação que atuam no Estado, as competências e as habilidades essenciais para o desenvolvimento cognitivo, social e emocional dos estudantes paulistas do Ensino Médio, com foco em sua formação integral na perspectiva do desenvolvimento humano (SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2020).

Assim, o Currículo Paulista adota a Educação Integral como a base da formação do estudante, com o compromisso do desenvolvimento de suas dimensões intelectual, física, socioemocional e cultural, sendo alcançadas por meio das competências e habilidades elencadas como essenciais para uma atuação na sociedade contemporânea com seus “cenários complexos, multifacetados e incertos”, sendo a escola um espaço promissor para o desenvolvimento do autoconhecimento, construção identitária, crítica, criatividade e práticas colaborativas e responsáveis em escala local e planetária.

Dessa forma, desenvolver a empatia, colaboração e responsabilidade, são processos intencionais na qual as habilidades são acionadas junto aos processos cognitivos. O que segundo Mahoney (2000), qualquer atividade humana apresenta seu componente cognitivo, motor e afetivo,

Qualquer atividade motora tem ressonâncias afetivas e cognitivas; toda disposição afetiva tem ressonâncias motoras e cognitivas; toda operação mental tem ressonâncias afetivas e motoras. E todas essas ressonâncias têm um impacto no quarto conjunto: a pessoa (MAHONEY, 2000).

Assim a Educação Integral como base pedagógica, busca por meio do olhar sistêmico ao aluno, as aprendizagens, e como estas se apresentam em contexto social, atender as necessidades do processo de ensino e aprendizagem por meio do

desenvolvimento das competências e suas habilidades. Para isso, adota como competência “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, o exercício da cidadania e do trabalho” (BRASIL, 2018).

Ainda no que se refere a Etapa 2 da pesquisa, ao lermos o currículo, idêntica-se que o tema da Educação Alimentar e Nutricional surge em primeiro plano listada como um dos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) em Ciências da Natureza e suas Tecnologias. De acordo com o Currículo Paulista,

Os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) são assim denominados por não pertencerem a uma disciplina específica, mas transpassaram e serem pertinentes a todas elas... “a transversalidade se difere da interdisciplinaridade, porém ambas são complementares, na perspectiva que consideram o caráter dinâmico e inacabado da realidade. Enquanto a transversalidade refere-se à dimensão didático-pedagógica, a interdisciplinaridade refere-se à abordagem de como se dá a produção do conhecimento, como uma forma de organizar o trabalho didático pedagógico em que temas, eixos temáticos são integrados às disciplinas, às áreas ditas convencionais de forma a estarem presentes em todas elas”. (BRASIL, 2019, p. 65)

Assim, esta característica tende a favorecer a realização de trabalhos interdisciplinares e a contextualização dos objetos de conhecimento dentro do tema transversal trabalhado, e também pode contribuir com o desenvolvimento das competências e habilidades preconizadas, uma vez que tem possibilidade de ser trabalhado em todos os segmentos curriculares.

Nesta pesquisa, como já mencionado, o recorte feito foi na Grande Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no componente de Biologia principalmente pela formação da pesquisadora na área e maior domínio deste componente, o que permitiu as correlações feitas.

Referente aos TCTs, no Currículo Paulista estes aparecem com caráter de livre escolha de inserção no currículo escolar por parte da escola ou mesmo dos professores. Esta característica pode ser analisada como uma via de mão dupla se avaliarmos os seguintes pontos. Esta liberdade pode ser propulsora de ação para os professores e escolas que visam integrar de fato estes TCTs ao currículo da maneira como lhe é proposto, ou seja, estando presente em mais de um componente curricular específico contextualizado com a realidade dos alunos. Permitindo que essa construção e inserção seja feita de forma dinâmica e possa também abranger a criatividade do professor em exercício.

A outra via dessa situação é talvez a mais próxima dos dados reais acerca da inserção dos TCTs no currículo escolar, em que esta liberdade resulte em sua não existência no currículo. Resultado possivelmente da não preparação do professor para trabalhar com os TCTs, seja pela falta de material concreto que oriente a respeito dos conteúdos desses temas a serem abordados ou mesmo a falta de material de apoio que sugira como abordar os temas nos diversos componentes curriculares, ou seja, a problemática recai sobre a formação docente. Além de fatores como o tempo de planejamento das aulas, o papel dos TCTs, além da própria utilização do currículo.

Sobre a falta de material e sugestões para o trabalho do professor, o próprio Currículo Paulista traz algumas sugestões para subsidiar o trabalho quanto à incorporação dos TCTs. No tópico “Os Temas Contemporâneos Transversais em Ciências da Natureza e suas Tecnologias” (página 137), são apresentados quatro pilares como metodologia de trabalho propostos: (1) problematização da realidade e das situações de aprendizagem; (2) superação da concepção fragmentada do conhecimento em favor de uma visão sistêmica; (3) integração das habilidades e competências curriculares à resolução de problemas; (4) e promoção de um processo educativo continuado e do conhecimento como uma construção coletiva.

Sobre estas metodologias de trabalho propostas no próprio currículo ficam algumas questões. Ao escolhê-las o professor enfrentaria alguns obstáculos para sua realização. Referente ao TCT da EAN, por exemplo, ao escolher a proposta (1) o professor teria como desafio primeiro fazer um levantamento da realidade do problema, em seguida realizar esta problematização em função da realidade principalmente de seus próprios alunos. Na proposta (2) em busca dessa superação de concepções fragmentadas seria necessário que o professor se apropriasse desses fragmentos, e da leitura do tema por outras perspectivas para assim caminhar em direção de uma visão sistêmica, por exemplo.

Ainda em um contexto formativo não podemos deixar de levantar as hipóteses sobre a formação do professor. Analisando os pilares metodológicos apresentados, a primeira pergunta que nos fazemos é, o professor teve em sua formação ferramentas práticas e repertório que o capacitasse para trabalhar com estas metodologias? Em sua formação, os TCTs foram de fato abordados? Estas são apenas duas questões pontuais apresentadas, mas que são de caráter estruturante na prática do trabalho didático pedagógico diário do professor atuante

em sala de aula, que tem como material de apoio o Currículo Paulista que traz consigo estas demandas do ensino.

É importante trazer também que estes questionamentos a respeito da formação do professor não se aplicam em todas as situações formativas. Há processos de formação de professor em que estas demandas práticas do exercício docente são muito bem estruturadas. Porém, diante dos dados lidos no levantamento bibliográfico, em que há poucos relatos da EAN no contexto escolar, questionamentos a respeito da formação docente surgem como possibilidade.

Para além da esfera do “como” metodologicamente estes conteúdos serão trabalhados, outro ponto de suma importância surge no horizonte dessas discussões. Dentro dos TCTs, mais especificamente a EAN, abordada nesta pesquisa, a falta de material de apoio que concentre propostas de abordagens e uma seleção de conteúdos a serem trabalhados é outro ponto que dificulta ainda mais a inserção deste tema na prática.

No caso da EAN alguns materiais foram ao longo dos anos sendo produzidos e propostos sobre o tema como por exemplo: o Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional: para as políticas públicas (2012), no qual apresenta desde o contexto e origem da produção do material até o conceito, histórico e práticas da EAN; o Guia Alimentar para a População Brasileira (2015), percorrendo sobre a escolha dos alimentos até passos para uma alimentação saudável; e Educação Alimentar e Nutricional: articulação de saberes (2018), que integra os dois materiais acima além de pontuar a antropologia, gastronomia e sustentabilidade como perspectivas interdisciplinares do tema.

Apesar destes materiais apresentarem informações teóricas a respeito da EAN enquanto campo de pesquisa do saber, ambos carecem de uma perspectiva educativa prática sobre o tema, ou seja, não há proposta de tratamento pedagógico ou mesmo propostas de organização dos conteúdos para serem trabalhados e ensinados em sala de aula em conjunto com a proposta do Currículo Paulista. Dessa mesma maneira, o Currículo Paulista analisado não apresenta uma perspectiva prática sobre o tema, no que se refere a organização de conteúdos dos TCTs, sobretudo da EAN, estes não constam no currículo.

Dessa forma, dois pontos importantes podem ser levantados como possíveis obstáculos para o ensino dos TCTs, no caso desta pesquisa a EAN. A formação, quando insuficiente, dos professores para lidar com os temas, e a falta de material

de apoio pedagógico para a ação didática que complemente o Currículo Paulista sobre este tema.

Como resultado da leitura e da análise do currículo vinculado a Etapa 3, foram selecionadas dimensões curriculares (objetos de conhecimento, competências e habilidades) possíveis de serem trabalhados com o TCT da EAN.

Cabe ressaltar que, sendo a Educação Alimentar e Nutricional caracterizada como TCTs, coube à pesquisadora analisar e selecionar quais dimensões curriculares possibilitam trabalhar a temática em sala de aula. Visto que, como consta no próprio Currículo Paulista, cabe à escola e ao professor incorporar esses temas ao ensino visando explorar melhor os conteúdos objetivos da grande área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2020). Logo, destaca-se que o tema da EAN não consta no currículo como objeto de conhecimento associado diretamente com competências e habilidades específicas. Tampouco surge decomposto com objetos de conhecimento próprio desse tema. Justificando a seleção nomeada como objetos de conhecimentos possíveis de serem trabalhados em EAN.

Assim, diante dos Objetos de Conhecimento já presentes no currículo (inseridos na grande área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no componente curricular de Biologia) os conteúdos selecionados foram o que se julgavam possíveis de estabelecer uma relação com o tema da EAN.

Logo, buscou-se identificar e selecionar entre os Objetos de Conhecimento, quais seriam possíveis de abordar o tema de forma integral, ou seja, pensando em toda sua complexidade e mobilização das esferas social, política, cultural, ecológica e biológica. Uma vez selecionado os Objetos de Conhecimento, as demais dimensões curriculares associadas a estes, a Unidade Temática, as Competências e Habilidades, também foram selecionadas.

Ao todo foram selecionados dezenove objetos de conhecimento, vinculados a oito habilidades diferentes, estando estas contidas nas três competências das três unidades temáticas dentro da grande área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do componente curricular de Biologia (Tabela 2).

Assim, segue abaixo a Tabela 2 resultado desta seleção dos Objetos de Conhecimento, junto às Competências, Habilidades e Unidade Temática associadas.

Tabela 2: Seleção das dimensões curriculares possíveis de serem trabalhados em EAN.

Unidade Temática	Competências	Habilidade	Objeto de conhecimento
MATÉRIA E ENERGIA	1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.	(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservação em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.	Biologia Fluxo de matéria e energia (cadeias e teias alimentares). Metabolismo energético (fotossíntese e respiração). Equilíbrio sistêmico do ecossistema (manutenção e impactos). Soluções para situações de ameaças ao equilíbrio do ecossistema.
MATÉRIA E ENERGIA	1.	(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.	Biologia Efeito estufa manutenção da vida e consequências da intensificação). Mudanças climáticas (aquecimento global).
MATÉRIA E ENERGIA	1.	(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos,	Biologia Ciclos biogeoquímicos. Poluição do solo, água e ar. Interferência humana nos ciclos biogeoquímicos

		para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.	(agrotóxicos, fertilizantes, pecuária). Ações mitigatórias da interferência humana nos ciclos biogeoquímicos (reflorestamento).
VIDA, TERRA E COSMOS	2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	Biologia Impactos da intervenção humana (desmatamento, agropecuária, mineração) e seus efeitos nos ecossistemas e na saúde dos seres vivos.
TECNOLOGIA E LINGUAGEM CIENTÍFICA	3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.	Biologia, Física e Química Investigação científica (definição da situação problema, objeto de pesquisa, justificativa, elaboração da hipótese, revisão da literatura, experimentação e simulação, coleta e análise de dados, precisão das medidas, elaboração de gráficos e tabelas, discussão argumentativa, construção e apresentação de conclusões).
TECNOLOGIA E	3.	(EM13CNT303)	Biologia, Física e

LINGUAGEM CIENTÍFICA		Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.	Química Leitura e interpretação de temas voltados às Ciências da Natureza e suas Tecnologias, utilizando fontes confiáveis (dados estatísticos; gráficos e tabelas; infográficos; textos de divulgação científica; mídias; sites; artigos científicos).
TECNOLOGIA E LINGUAGEM CIENTÍFICA	3.	(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.	Biologia Biotecnologia Bioética aplicada à biotecnologia (patentes, segurança da informação e experimentação). Aplicações da biotecnologia (clonagem, transgenia, controle de pragas, terapias gênicas e tratamentos).
TECNOLOGIA E LINGUAGEM CIENTÍFICA	3.	(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre	Biologia Saúde individual e coletiva (saneamento básico, vacinação, SUS). Saúde individual e coletiva (segurança alimentar, garantia básica nutricional). Saúde individual (higiene e alimentação equilibrada).

		outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.	
--	--	---	--

A título de exemplo desta seleção, abordemos o Objeto de Conhecimento ciclos biogeoquímicos da habilidade EM13CNT105. Este foi selecionado pois, o professor pode estabelecer relações sobre os ciclos com o equilíbrio dos ecossistemas e como esse equilíbrio pode influenciar no cultivo e qualidade dos alimentos. Além disso, ao abordar os ciclos biogeoquímicos pode-se estabelecer uma relação de como estes vêm sendo afetados pelos hábitos humanos e quais consequências e impactos estes hábitos teriam em outras atividades, como por exemplo a alimentação.

Ainda, ao analisar a tabela, nota-se que entre os Objetos de Conhecimento selecionados apenas três deles (em negrito na tabela 2) referem-se diretamente ao tema da alimentação, sendo estes: (a) segurança alimentar, (b) garantia básica nutricional e (c) alimentação equilibrada, todos como subtópicos do objeto de conhecimento Saúde Individual, referente a habilidade EM13CNT310. Porém, da maneira como estão descritos, tais subtópicos não permitem orientar o trabalho do professor sobre uma possível continuidade e condução para o desenvolvimento dos mesmos de maneira a associá-lo ao TCT da EAN. Apresentam apenas aspectos pontuais sobre a alimentação, como a qualidade nutricional e direitos básicos do indivíduo. Neste caso, cabe ao professor o movimento de expandir estes temas pontuais inseridos no Currículo Paulista.

A partir dos resultados descritos acima, da caracterização do tema da EAN como TCTs, as problemáticas possíveis associadas a essa caracterização, como a carência do tema na prática em função, como hipótese, da insuficiência na formação de alguns professores e, principalmente, a falta de material teórico e didático pedagógico que organize os conteúdos deste tema, buscando auxiliar no

desenvolvimento de uma proposta de planejamento e inclusão do TCTs EAN, o seguinte tratamento dos dados foi realizado.

Como resultado da Etapa 4 da pesquisa, a proposta do planejamento do tratamento pedagógico e didático foi realizada. Reiteramos aqui que, a elaboração da proposta didática decorre na tentativa de materializar um desfecho para a situação de carência do ensino da EAN observado no levantamento bibliográfico, junto a relevância do tema posto ao longo do caminho introdutório. Para além, esta proposta configura-se como uma possibilidade, não sendo um modelo, mas sim um caminho possível de construção desse ensino.

Na Fase 1 da Etapa 4, após a leitura dos conteúdos da Tabela 2 selecionados, buscou-se identificar a coerência na vinculação proposta das competências e habilidades direcionadas aos objetos de conhecimento apresentados nas unidades temáticas.

Ao analisar a Tabela 2, foram identificadas vinculações coerentes no que diz respeito ao desenvolvimento do que se espera que o aluno possa realizar (competências e habilidades) através dos conteúdos (objetos de conhecimento e unidade temática). Como exemplo, citamos a Habilidade 101 (EM13CNT101), que preconiza as ações de analisar, representar e prever, estimadas como repertórios comportamentais plausíveis de serem ensinadas considerando, como referência, os respectivos objetos de conhecimento cadeia e teia alimentar, fotossíntese e respiração, dentre outros citados. Admitindo-se que os verbos que designam habilidades (repertórios comportamentais) vinculadas às competências sejam amplos e gerais, mostra-se, assim, necessário tecer considerações sobre a vinculação proposta.

Em termos meramente documentais, os objetos de conhecimento são vinculados com competências e habilidades sem prescrições didáticas quanto a possibilidades de estratégias que sejam consistentes para o desenvolvimento das habilidades preconizadas. Deste modo, há o risco de que os conteúdos curriculares designados na categoria “Objeto de Conhecimento” sejam apenas “transmitidos” como meros conceitos sem aplicação ou funcionalidade para o aluno. Ou seja, o modo de apresentação da documentação ora sob análise admite uma interpretação, segundo a qual, mediante a utilização de estratégias didáticas que priorizam o ensino transmissivo seria plenamente possível obter medidas comportamentais

consistentes com as aprendizagens preconizadas na redação exposta das habilidades correspondentes.

Sob tal perspectiva, mostra-se plausível admitir que o aluno, ao final do processo de ensino e aprendizagem, não tenha condições de atuar em sociedade, nas mais diversas situações, apenas com os conhecimentos que lhes foram ensinados ao longo do percurso escolar (RANGEL et al., 2016). O que chega ao aluno é, portanto, apenas uma “lista” de conceitos da qual ele não sabe o que e como utilizá-los. Assim, temos um ensino caracterizado como passivo, do qual o aluno recebe do professor uma série de informações ao mesmo tempo em que carece de ferramentas que os permitam atuar em sociedades com estes conhecimentos aprendidos. Temos, então, o que Paulo Freire denominou como educação dominadora, na qual a realidade é apenas descrita e os conhecimentos são transmitidos (FREIRE, 1985). Cabe reiterar, com um agravante comprometedor: com a admissão de que as “aprendizagens” derivadas da exposição ao ensino transmissivo expressariam medidas (evidências) das habilidades vinculadas aos respectivos objetos de conhecimento.

Uma forma de ensinar as competências e habilidades junto aos objetos de conhecimento das unidades temáticas de maneira eficaz e efetiva, tendo como eficaz e efetivo respectivamente, fazer de forma correta para alcançar o objetivo, e executar a ação com qualidade, é a estrutura de ordenação na leitura e elaboração de uma sequência de trabalho do professor.

Ou seja, de modo mais específico, quando o foco do processo de ensino e aprendizagem é direcionado para o desenvolvimento das competências e habilidades, é necessário partir da premissa de que competências e habilidades, em essência, definem modos de agir esperados dos alunos como resultantes de interações intencionalmente previstas e planejadas pelos docentes, a saber, competências e habilidades se constituem em objetos de ensino.

Coerentemente com tal posicionamento, como repertório profissional da docência, o professor deve descrever em que consiste a habilidade exposta como objeto de ensino, priorizando, nesta descrição, garantir a intersubjetividade, ou seja, ampliar a visibilidade das ações, do modo de agir do aluno que corresponde com o enunciado da habilidade. O professor, ao interpretar o enunciado da habilidade a ser ensinada, descreveria o que se espera que o aluno possa executar como resultado das interações deste aluno com as condições de ensino planejadas por ele. Em

outros termos: caberia ao professor, como estratégia de atuação docente, no início do planejamento de estratégias de intervenção didática para o ensino da Habilidade EM13CNT101, indagar: “o que se espera que o aluno faça (ou seja, quais seriam os modos de agir, de atuar do aluno) quando ele (o aluno) analisar e representar, com o uso de dispositivos e aplicativos digitais específicos, as transformações e as conservações em sistemas que envolvam quantidades de matéria, de energia e de movimento”.

Logo, é necessário ao professor discriminar a natureza dos diferentes elementos ou das diferentes dimensões constituintes da estruturação proposta para o tema EAN no âmbito do Currículo Paulista.

Temos, de acordo com o exposto na Tabela 2, de um lado, um inventário de conteúdos (Objetos de Conhecimento) vinculados com as respectivas Unidades Temáticas, que, no contexto propositivo desta pesquisa, foram vinculados com o tema da EAN. À título de exemplo, temos na Tabela 2, três habilidades vinculadas a uma mesma competência (Competência 1), ou seja, teríamos três amplos objetos de ensino cuja aprendizagem evidenciaria o domínio de uma competência (Competência 1), estruturante da Unidade Temática Matéria e Energia.

Caberia, assim ao professor, promover o acesso do aluno ao tema da EAN, sob a perspectiva da Unidade Temática Matéria e Energia, mediante o ensino intencional das três habilidades indicadas na Tabela 2, considerando a vinculação sustentada das habilidades com os seus respectivos conteúdos (objetos do conhecimento). Sob tal condição de visibilidade, estratégias e práticas de ensino deverão priorizar o desenvolvimento das habilidades, considerando a distância (e o antagonismo) das mesmas com modelos de ensino baseados e estagnados na transmissão de conteúdos, como já mencionado no caso da educação dominadora descrita por Paulo Freire (RICARDO, 2005). Segundo Ricardo (2005),

O que se necessita é mudar o enfoque, a abordagem que se faz de muitos assuntos, além da postura do professor, que em geral considera o conteúdo como de sua responsabilidade, mas a habilidade como de responsabilidade do aluno.

As ações seguintes nas Fases 2 e 3 da Etapa 4, executadas concomitantemente, consistiram em selecionar, a partir das habilidades e competências já preconizadas no Currículo Paulista, objetos de conhecimento

específicos da EAN que sustentassem adequação, tanto à unidade temática, quanto às competências e habilidades, de modo que estes objetos contemplassem os três componentes curriculares da grande área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Biologia, Química e Física).

Antes que esta seleção de conteúdos pudesse ser, de fato, elaborada, a falta de material que apresente estas informações ou uma organização destes conteúdos, nos levou a dar um tratamento pedagógico para o tema na busca de, primeiramente, organizar estas informações, de modo que pudessem estar aptas a de fato orientar e conduzir esta seleção dos conteúdos.

Tomando como base os trabalhos aqui adotados no referencial bibliográfico, após extensa e profunda leitura dos mesmos, observa-se e identifica-se que o tema da EAN tratado principalmente pelos autores Ribeiro et al. (2017) e Meneses e Carneiro (1997), pode, quando lidos, analisados e interpretados com ênfase direcionada para uma possível construção pedagógica, ser dividido em três grandes nichos temáticos.

Admite-se nicho temático como o agrupamento das perspectivas dadas ao tema EAN pelos autores citados, sendo estes nomeados e compostos a partir da seguinte designação:

- (a) o nicho individual biológico, composto pelas necessidades nutricionais, fome, saúde e prevenção de doenças;
- (b) o nicho político social, composto pelas contingências da escolha alimentar, sobretudo em função de questões culturais e socioeconômico;
- (c) o nicho ambiental, composto por questões a respeito dos sistemas de cultivo, distribuição dos alimentos e seus efeitos.

A proposta de organização dos conteúdos partindo da condensação dos temas por nichos é uma proposta para que o professor, em sua prática, tenha por onde começar a refletir, analisar e pensar o tema. Assim, após estabelecido estes três principais nichos para os conteúdos da EAN, o próximo passo foi analisá-los na busca de entender qual melhor se adequaria a grande área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, sendo estes o nicho individual biológico e o nicho ambiental. Já os conteúdos e objetos de conhecimento específicos foram selecionados de acordo com o nicho a ser trabalhado em função da competência, habilidades e objetos de conhecimentos propostos a priori no currículo.

A proposta de organização em nichos visa não apenas auxiliar o trabalho dentro da grande área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e seus componentes curriculares, mas também as demais áreas seriam beneficiadas. O principal objetivo com a organização do tema em nichos é possibilitar a reflexão do trabalho de incorporação da EAN, principalmente, para professores de componentes curriculares que em primeira análise não aparentam ter tantas conexões com este TCTs. Na prática, cada um desses nichos pode ser acessado e selecionado de acordo com a grande área e o componente curricular considerados no currículo Paulista. Neste caso, como exemplo trabalhado, a grande área da Ciências da Natureza e suas Tecnologias e o componente de Biologia.

Diante desta organização dos nichos, como base nos trabalhos dos autores citados na metodologia desta pesquisa, uma seleção de conteúdos foi realizada buscando vincular possíveis objetos de conhecimento do tema da EAN que se adequassem às demais dimensões curriculares já presentes no documento. A seleção de cada um dos conteúdos partiu, primeiramente, das competências e das habilidades preconizadas e, em segundo plano, dos objetos de conhecimentos originais presentes no Currículo Paulista.

Ao analisar estes objetos de conhecimento preconizados no Currículo Paulista, juntamente com referencial bibliográfico da EAN considerado, buscou-se estabelecer temas que se aproximassem dos elementos do currículo, porém que dizem respeito diretamente aos conteúdos capazes de construir um corpo de conhecimento sobre a EAN.

Assim, a estruturação didática do tema adotado parte do entendimento da EAN como um campo no qual conhecimentos vão desde a produção de alimentos, destacando o cuidado e manejo do solo por meio de práticas agroecológicas e agroflorestais que buscam a regeneração do solo, do componente vegetal e do ambiente como um todo associado a produção de alimento; até conhecimentos alimentares, enfatizando o consumo de alimentos *in natura*, sazonais, regionais, oriundos de pequena produção consciente regeneradora, ricos em fitonutrientes, livres de agrotóxicos e fertilizantes.

Ou seja, tendo como premissa e objetivo a ser alcançado, essa leitura da EAN, junto a ideia dos nichos apresentados acima, buscou-se construir um caminho de Objetos de Conhecimento que fossem capazes de fornecer conceitos e conhecimentos para que esta leitura fosse, ao longo do processo de ensino e

aprendizagem, sendo desenvolvida associada às habilidades e competências já presentes no currículo.

Assim, segue na Tabela 3 abaixo os resultados de uma habilidade das oito previamente selecionadas que utilizaram desse caminho metodológico exposto acima para sua elaboração.

Tabela 3- Seleção e adequação dos objetos de conhecimento da EAN.

Unidades Temáticas	Competências	Habilidades	Objeto de conhecimento
MATÉRIA E ENERGIA	1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.	(EM13CNT101) Analisar e interpretar, as etapas dos processos de transformação de matéria e energia em sistemas naturais para realizar previsões sobre seu funcionamento em situações de equilíbrio para promover processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.	Sistemas sintrópicos Dinâmica de funcionamento de sistemas de cultivos agroecológicos e agroflorestais Biocenose do solo Compostagem

Após a seleção e adequação dos objetos de conhecimento da EAN, ou seja, após o tratamento pedagógico dado ao tema com base no Currículo Paulista e o referencial adotado e citado nesta pesquisa, a ação seguinte foi a elaboração do planejamento de uma sequência didática que utilizasse como ponto de partida este tratamento pedagógico realizado.

Logo, como resultado da Fase 4 da Etapa 4, a elaboração da proposta de sequência didática teve a priori a intenção de utilizar a estrutura do material de apoio “Caderno do Aluno - Aprender Sempre” como um modelo a ser seguido para a construção da proposta. Essa escolha encontra-se fundamentada e justificada, principalmente, pela vinculação oficial deste material ao Currículo Paulista como uma continuidade do processo de ensino aprendizagem iniciado com o tratamento

pedagógico presente no currículo terminado com propostas didáticas presentes neste material que servem de inspiração para a ação do professor.

Porém, a partir da leitura do “Caderno do Aluno - Aprender Sempre” oferecido ao professor em continuidade ao currículo, nota-se a falta de uma sequência de trabalho que tenha esclarecido alguns pontos importantes como: qual o objetivo do professor em sua ação didática? O que espera de seu aluno após o processo (objetivo que espera de seu aluno)? De que maneira pretende trabalhar as habilidades propostas? Questões como estas mencionadas acima não aparecem neste material como provocadoras do trabalho do professor.

Nota-se ainda que, as habilidades surgem assim como no currículo, ou seja, sem que estejam decompostas em pequenas ações que auxiliem no seu desenvolvimento e sem uma proposta de sequência para de fato podem ser trabalhadas. A proposta didática oferecida ao professor apresenta questões direcionadas aos alunos com verbos de ação muito amplos que não facilitam ao professor o entendimento do que se espera com estas habilidades e como, por meio de ações mais pontuais, estas poderiam ser desenvolvidas. As ações direcionadas ao professor também são abrangentes como proposta de condução da turma, não oferecendo um caminho gradativo e construtivo tanto do tema abordado quanto das habilidades a serem desenvolvidas.

O material de apoio “Caderno do Aluno - Aprender Sempre” oferece uma sequência de ações que não aprofundam ou expandem o tema, não apresentam correlações com outras esferas ou perspectivas, construído com perguntas e respostas que enrijecem o processo, dessa maneira torna este material limitante da ação até mesmo do professor. Utilizando este material de apoio, cabe ao professor este movimento de expandir a visão sobre o tema e criar e desenvolver relações com outros.

Baseado nesta leitura e reflexão sobre o “Caderno do Aluno - Aprender Sempre”, principalmente pela incompletude do material como proposta didática possível para a concretização do tema proposto, a ideia a priori de utilizá-lo como modelo foi alterada em busca de uma proposta que contemplasse melhor, não apenas a construção teórica e conceitual do tema, mas também o desenvolvimento das competências e habilidades propostas.

Nesta busca além dos pontos desejados citados acima, houve também o desejo de priorizar uma proposta que permitisse não apenas o movimento do

pensar do aluno, mas também o movimento do pensar criativo do professor em exercício.

Para isso, adotou-se como modelo de estruturação da sequência didática o modelo investigativo proposto por Motokane (2015). Neste modelo de sequência didática investigativa a alfabetização científica é a base de sua construção. De acordo com o próprio autor, a alfabetização científica é um processo em que gradativamente o aluno vai se apropriando da forma de produção do conhecimento científico através da investigação dos problemas. Durante o processo há também uma atenção especial para a produção de textos dos alunos, de forma que possam expressar suas opiniões, e conceitos científicos trabalhados.

Este modelo de SDI é construído através dos três eixos da alfabetização científica trazidos pelo autor: 1) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; 2) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e 3) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Com esta sequência espera-se que gradativamente o aluno vá se apropriando dos termos científicos, na leitura dos fenômenos e sejam capazes de desenvolverem correlações do fenômeno em outros contextos. Partindo do ponto de entendimento da EAN como uma área do saber em que muitos temas são suscitados, ao trabalhar o tema central da SDI a utilização de termos científicos e conceitos serão naturalmente solicitadas para ensinar o fenômeno. Este movimento fará uma costura perpassando por termos, conceitos e temas que tocam também a EAN em sua amplitude.

Assim, este modelo foi adotado nesta pesquisa por considerá-lo um processo em que o aluno e seu pensar estão constantemente ativos e em movimento. Buscando expandir a visão da EAN este modelo nos pareceu promissor para esta construção de proposta didática.

Assim, a escolha de tal modelo deu-se por sua característica gradativa do contato do aluno com o tema abordado e da também gradativa construção da rede de conceitos e conhecimentos que este tema aciona, além de incentivar a produção de textos escritos que estimulem os alunos a opinarem e expressarem conceitos científicos, promovendo momentos de sistematização das informações.

Para a elaboração da proposta, dentre os objetos de conhecimento da EAN construídos e apresentados na Tabela 3, o objeto de conhecimento “Compostagem”

foi selecionado para esta etapa. A seleção deste objeto justifica-se por dois pontos principais: (a) o primeiro, é devido ao entendimento de que este tenha condições, devido a sua rede de conceitos e processos, de desenvolver as habilidades e competências preconizadas no currículo associada ao tema, a título de exemplo, conceitos como respiração anaeróbica, aeróbica, fermentação, decomposição, organismos detritívoros dentre outros seriam conceitos abordados ao longo do processo; (b) o segundo, igualmente pelo entendimento de que este objeto, ao ser ensinado, possa alçar o tema da EAN e servir como base de conhecimento para a construção dessa educação.

A escolha do tema compostagem para esta proposta de SDI decorreu sobretudo da tentativa de gerar um contramovimento do que se espera propor dentro do tema da EAN. Ao longo da pesquisa foi possível observar como temas como: pirâmide alimentar, alimentação saudável, valores nutritivos dos alimentos, hábitos alimentares, dentre outros temas ligados a saúde do indivíduo são selecionados para serem ensinados. Ao escolher o tema compostagem, esta pesquisa buscou trazer na prática uma nova perspectiva de como podemos trabalhar a EAN considerando sua ampla atuação em diversas outras esferas que não única e exclusivamente a saúde do indivíduo, como por exemplo, a saúde do organismo ecológico no qual estes alimentos se inserem, os mecanismos de funcionamento dos ecossistemas naturais para um cultivo sustentável e harmonioso, as questões climáticas que envolvem este cultivo e etc.

Assim, a escolha do tema compostagem ancora-se em trazer a EAN também para a origem dos processos, onde tudo se inicia, no solo, na saúde do solo, no qual estes alimentos serão cultivados. Ao falar em compostagem podemos falar da EAN não só olhando para a origem do processo mas também por uma perspectiva ecológica, na qual o equilíbrio ambiental do ecossistema, e neste caso da microbiota do solo, tem uma enorme relevância.

Além destes pontos, podemos também destacar como nossas práticas alimentares reverberam neste ecossistema no qual nos inserimos. Para além de um processo natural de nutrir a microbiota do solo e assim gradativamente contribuir com a geração de vida neste ecossistema, a compostagem é uma ferramenta para o tratamento de resíduos orgânicos gerados dentro de nosso próprio lar. Ou seja, além de uma ação direta na saúde, equilíbrio e regeneração do solo, a compostagem apresenta-se como uma proposta para solucionar um outro problema,

o do tratamento de resíduos orgânicos direcionados erroneamente para aterros sanitários, o que ocasiona uma cascata de outros problemas em função deste descarte inadequado.

A escolha do tema compostagem dentro do ensino da EAN atua como um convite para observar, identificar e refletir sobre nossas escolhas alimentares. De que maneira as escolhas de nossos hábitos alimentares podem alimentar também o ecossistema ao qual pertencemos? Esta é uma das questões que podem surgir como ferramenta do processo educativo da EAN ao abordarmos o tema compostagem, além de questões sobre o cultivo de orgânicos, biodinâmicos, agroflorestais e ecológicos, o uso abusivo de pesticidas, qualidade dos alimentos dentre outros.

Além das correlações com a EAN, ao observarmos o processo da compostagem veremos que este contém em si também uma série de conceitos físicos, químicos e biológicos que podem ser abordados junto a este tema.

Sendo assim, segue abaixo a proposta de sequência didática desenvolvida com a Habilidade 101 (EM13CNT101) e o objeto de conhecimento “Compostagem”.

Sequência Didática Investigativa

Carta de apresentação ao professor (a)

Caro professor (a), a seguir você encontrará uma proposta de sequência didática investigativa para trabalhar o tema Compostagem dentro do âmbito da Educação Alimentar e Nutricional (EAN), sendo este um dos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) apresentados do Currículo Paulista. Nosso objetivo e maior desejo, com a elaboração desta proposta, foi de oferecer aqui um caminho, dentre tantos outros que você pode tecer, para integrar o tema da EAN aos objetos e temas de ensino de sua disciplina, além de convidá-lo a pensar e analisar sobre as competências e habilidades entendendo-as como objetos de ensino.

O que propomos é apenas uma maneira de pensar e construir o conhecimento junto aos alunos permitindo que seu processo de aprendizagem seja ativo e contextualizado. Que possamos propor situações em que os alunos tenham

a possibilidade de aprender conceitos mas também desenvolver habilidades nesse processo.

Recomendamos que você professor faça a leitura dessa proposta tendo constantemente como plano de fundo a sua realidade e a de seus alunos, focando nas condições e situações vivenciadas por vocês. Somente desta maneira, contextualizando suas vivências juntos a construção do conhecimento na prática, é que o processo de aprendizagem terá sentido não apenas para o aluno mas também para você.

Para a realização desta sequência, ou de uma descendente testa elaborada por você, é importante ter em mente que o planejamento e estruturação são cruciais. Apropriar-se do tema, vivenciá-lo e entendê-lo em profundidade terá um papel muito importante no momento de sua realização.

Sugerimos ao professor tomar um tempo para planejar as ações e objetivos da sequência bem como preparar os materiais a serem utilizados. Você pode montar uma composteira previamente para estudo e demonstração, assim como montá-la diretamente com os alunos e vivenciarem juntos o processo.

Desejamos um ótimo trabalho e vivência. Que nosso trabalho possa inspirá-lo.

Sequência Didática Investigativa

Grande Área de Ciências da Natureza e sua Tecnologias - Componente de Biologia
- Unidade Temática Matéria e Energia

Habilidade 101 - **Analisar e interpretar**, as etapas dos processos de transformação de matéria e energia em sistemas naturais para **realizar previsões** sobre seu funcionamento em situações de equilíbrio para promover processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

Tema - Compostagem

Conceitos a serem trabalhados: microbiota do solo, processo de decomposição, decomposição aeróbica e anaeróbica.

Tempo de realização: 50 min para cada momento (4 momentos total na sequência)

Habilidade 101 aplicada ao tema compostagem - **Analisar e interpretar**, as etapas dos processos de decomposição da matéria em um sistema de compostagem para **realizar previsões** sobre seu funcionamento em situações de equilíbrio e

desequilíbrio, para promover processos produtivos de ciclagem da matéria orgânica que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais produzidos pelos próprios alunos e a preservação da vida em todas as suas formas representadas pela microbiota do solo.

Conversa Inicial 1: Expor aos alunos o tema que será trabalhado e as habilidades a serem desenvolvidas com o tema. Descrever brevemente os procedimentos que serão realizados, ou seja, uma observação com intenção de coletar informações.

Momento 1: Observação do Fenômeno Compostagem

O que? (ação do professor) - Apresentar aos alunos uma composteira doméstica e realizar a observação do sistema descrevendo como se dá um processo de observação na busca por coleta de informações.

Para quê? (ação/objetivo do professor) - Estimular a observação do fenômeno compostagem e ensinar a observação como ferramenta para **analisar** fenômenos e situações.

Objetivo (que se espera do aluno) - Que após a demonstração dada pela professora, os alunos observem o fenômeno buscando, ou seja, com intenção de colher informações (o que se sabe sobre) a respeito do mesmo (compostagem).

Como? (ação do professor/método) - Ao trabalhar e desenvolver a observação como ferramenta para **analisar**, outras ações são necessárias para direcionar as mesmas. Ao longo da observação, realizar perguntas que direcionem o olhar e percepção dos alunos para as ações desejadas. Estas ações desejadas referem-se às pequenas ações contidas no ato de observar.

Exemplos de perguntas para conduzir a observação:

- Listar o que estão vendo? (listar)
- Quais as características do resíduo orgânico em cada uma das partes da composteira? Como eles se apresentam? (caracterizar)
- O que pode ser identificado em cada uma de suas partes? (identificar)
- Quais as características da temperatura e cheiro? Qual a cor e textura do resíduo orgânico?

Conversa Final 1: Após a observação, dialogar com os alunos sobre as informações colhidas do fenômeno observado. Expor o que foi feito, ou seja, ao observarmos um fenômeno estamos buscando informações a seu respeito, assim, ações como, separar partes, identificar, nomear, listar, caracterizar e reconhecer,

nos auxiliam na coleta dessas informações para uma posterior análise. A ação de observar e a decomposição dessa ação auxilia no processo de análise de um fenômeno.

Conversa Inicial 2: Expor aos alunos que, após a coleta de informações feitas através da observação do fenômeno, passaremos agora a levantar hipóteses para tentar explicar tudo o que foi observado no momento anterior.

Momento 2: Levantamento de Hipóteses

O que? (ação do professor) - Ouvir as observações e percepções dos alunos acerca das observações feitas no Momento 1, e, por meio de exemplos fornecidos pela professora, levantar suas hipóteses e interpretações sobre essas observações.

Para quê? (ação/objetivo do professor) - Estimular os alunos a pensarem em possíveis hipóteses que expliquem o porquê e o como, sobre as observações realizadas. Estimular e ensinar aos alunos, após a observação e análise, **interpretar** as observações feitas.

Objetivo (que se espera do aluno) - Que com bases nas observações e análises realizadas e informações coletadas, os alunos acionem conceitos e conteúdos, já visitados em situações e anos anteriores de aprendizagem, para levantar hipóteses sobre possíveis explicações para as observações feitas, ou seja, que os alunos interpretem as observações feitas.

Como? (ação do professor/método) - Ao levantar uma hipótese outras ações também são necessárias para a mesma. Assim, antes que se possa levantar uma hipótese é necessário saber identificar uma situação, correlacionar e comparar, inferir processos de causalidade sobre a mesma, fazendo o uso de conhecimentos e conceitos já aprendidos. Logo, exercitar a construção de hipóteses e interpretação realizando perguntas que movam os alunos nesta direção.

Exemplos de perguntas para a construção de hipóteses:

- Porque os resíduos orgânicos se encontram de diferentes maneiras em cada uma das partes da composteira?
- Como o resíduo passa de uma forma para outra observada?
- O que pode estar acontecendo com o resíduo?
- A temperatura e umidade teriam algum efeito nesse processo?

A partir das hipóteses levantadas pelos alunos e das perguntas feitas, direcionar a construção explorando cada vez mais as relações feitas pelos alunos através de

perguntas que conectem suas pontuações, hipóteses e conceitos levantados ao objetivo que o professor pretende alcançar.

Conversa Final 2: Após discutir sobre as observações e o levantamento das hipóteses, expor aos alunos sobre o processo construído. Como a partir da observação e conceitos podemos construir formas para explicar um fenômeno que estamos observando utilizando para isso conhecimentos e conceitos que já sabemos.

Conversa Inicial 3: Expor para os alunos que, com base nas hipóteses levantadas, vamos juntos construir e observar nossas situações do fenômeno para tentar validar as hipóteses.

Momento 3: Confrontação e interpretação das hipóteses

O que? (ação do professor) - Apresentar aos alunos outras composteiras em condições diferentes do desejável, como a apresentada no momento 1. Os próprios alunos farão parte do processo de construção dessas novas composteiras.

Para quê? (ação/objetivo do professor) - A partir das novas composteiras construídas os alunos possam ter condições de pensar e observar variações do fenômeno comparando suas hipóteses. Ou seja, se uma das hipóteses levantadas explicar, por exemplo, que a temperatura alta resulta em um resíduo orgânico mais decomposto, ao observarmos uma composteira com baixa temperatura espera-se que os resíduos se encontrem de forma mais íntegra. Assim os alunos podem interpretar o que estão observando e pensar sobre suas hipóteses testadas no fenômeno.

Objetivo (que se espera do aluno) - Espera-se que os alunos consigam correlacionar as hipóteses levantadas com as novas situações, fazendo testes e discutindo se as mesmas são suficientes para explicar as novas situações observadas sobre a variação do fenômeno.

Como? (ação do professor/método) - Para interpretar o processo que estão observando, é necessário que os alunos correlacionem uma situação com a outra e possam comparar com a hipótese que explique o mesmo. Assim, com auxílio do professor irão listar as hipóteses e em cada uma das composteiras construídas colocá-las a prova. Por meio da modificação de variáveis e alteração das condições ideais. Após essa construção os alunos irão repetir o processo feito no momento 1 da observação e por meio de suas hipóteses prever o resultado esperado em cada

uma das situações variáveis criadas.

Conversa Final 3: Dialogar com os alunos como foi para eles este processo de construção dos testes. Expor de que forma, como foi realizado, podemos analisar e interpretar um fenômeno ou situação, de forma que tenhamos condições e informações o bastante para prever essas situações.

Conversa Inicial 4: Após termos testado e confrontando as hipóteses, expor aos alunos que vamos agora observar o fenômeno em outros contextos, na intenção de reconhecê-lo e podermos identificar onde e como ocorrem e como podemos utilizá-lo em nossa vida, além de estar relacionado com outras práticas, como com o nosso hábito alimentar, por exemplo.

Momento 4: Contextualização do Fenômeno

O que? (ação do professor) - Apresentar aos alunos, através de vivências práticas, locais em que o fenômeno e o processo de compostagem ocorrem e como o resultado do processo pode ser utilizado e/ou afetar o ambiente ao redor.

Para quê? (ação/objetivo do professor) - Para que os alunos possam observar na vida cotidiana, na prática, como o fenômeno estudado se apresenta e pode ser utilizado por nós. Quais podem ser seus benefícios e consequências. Por exemplo, como podemos através da compostagem reduzir o volume de resíduo orgânico descartado de forma incorreta e transformá-lo em matéria orgânica rica em nutrientes capaz de regenerar solos degradados dando condições para um possível cultivo de alimento.

Objetivo (que se espera do aluno) - Espera-se que o aluno reconheça nas situações cotidianas apresentadas não só o próprio fenômeno estudado, mas a possibilidade de aplicá-lo como a possível solução de um problema observado ou vivenciado. Que os alunos listem as vantagens e desvantagens do processo de compostagem, utilizando para isso tudo o que foi realizado nos momentos anteriores. Que através da observação e previsão, avaliem que a qualidade do alimento e resíduo orgânico colocado na composteira (alimento orgânico, não orgânico, industrializado, ultraprocessado) vai influenciar na qualidade final da matéria orgânica gerada e em todo o percurso do processo.

Como? (ação do professor/método) - Para que os alunos tenham condições de alcançar os objetivos propostos, após a vivência em situações cotidianas, conduzir por meio de perguntas norteadoras, um diálogo no qual os alunos possam trazer

para a reflexão de que forma poderiam aplicar o processo de compostagem em suas vidas. Em que e como os momentos vivenciados os auxiliariam na construção desse processo.

Conversa Final 4: Expor aos alunos como, através dos processos vivenciados, podemos aprender e desenvolver habilidades como analisar, interpretar e prever situações e fenômenos. E como ao desenvolver estas habilidades podemos atuar e fazer escolhas em quaisquer situações e contextos cotidianos. Expor como o processo de compostagem pode ser identificado em meio natural sem a interferência humana, e como pode ser imitado e por nós utilizado para beneficiar não só nossas vidas pessoais mas também a do ecossistema a qual fazemos parte.

A proposta elaborada acima de sequência didática investigativa, busca demonstrar de que maneira podemos trabalhar o tema com sua rede de conceitos junto às habilidades e competências. Para essa proposta, além da importância de o professor ter um material de apoio sobre o tema e sua rede de conceitos relacionados, é importante que saiba decompor as habilidades propostas com verbos de ação abrangentes para verbos de ação mais objetivos que descrevam cada uma das etapas realizadas. Como, por exemplo, a habilidade de analisar. Ao analisar algo passamos por uma série de etapas como: observar, separar partes, identificar, nomear, descrever, listar, caracterizar, reconhecer e categorizar.

Ao elaborar e planejar um processo de ensino e aprendizagem busca-se trabalhar competências, habilidades e objetos de conhecimento (conteúdos e conceitos) é necessária a construção do processo em cada uma das etapas, de forma que as ações sejam decompostas em processos gradativos e construtivos. E que através desses processos as habilidades possam ser desenvolvidas concomitantemente a apropriação do tema abordado (RICARDO, 2005).

Nesta pesquisa, a elaboração da proposta de uma sequência didática teve como principal impulso, materializar um, dentre tantos possíveis caminhos criativos, tomando como base e inspiração o currículo paulista. Além disso, que esta proposta possa servir como um movimento de encorajamento ao professor e a sua liberdade e autonomia criativa para elaborar seu próprio percurso didático.

5. CONCLUSÃO

Assim, conclui-se com esta pesquisa que, a caracterização do tema da Educação Alimentar e Nutricional, admitido de modo incontestado como relevante, no documento oficial do currículo do Estado de São Paulo como um Tema Contemporâneo Transversal. Tal caracterização configura-se, em termos de condições formativas e instrumentais para a inserção do mesmo como conteúdo curricular, como um obstáculo, considerando a falta de material teórico que dê suporte à prática didática do professor a respeito dos conhecimentos, conceitos e informações a serem ensinados, sendo esta falta tanto no documento curricular analisado quanto em materiais independentes e demais documentos oficiais. Além da insuficiência na formação do professor, e a falta de práticas que possam fornecer elementos instrumentais para ensinar os objetos de conhecimento ao desenvolver as competências e habilidades preconizadas nos documentos oficiais, em prol de uma educação crítica para a autonomia dos egressos da educação básica.

Conclui-se, pois, que os resultados da caracterização proposta, por seu turno, possivelmente também poderão se constituir em condição necessária, contudo, insuficiente, para reversão do distanciamento de dimensões da EAN da abordagem curricular na Educação Básica.

A caracterização evidenciada nesta pesquisa, embora relevante na defesa fundamentada da necessária inserção curricular da EAN, pode configurar-se como denúncia destituída, insuficiente, desprovida de condições instrucionais e formativas indutoras das necessárias intervenções para alterar o cenário de desconsideração que o tema ostenta em termos curriculares na Educação. Desconsideração esta, muito provavelmente, vinculada com as condições adversas com as quais diferentes populações convivem no âmbito do tema e das condições de alimentação e de nutrição.

A proposição do tratamento didático do tema EAN cumpre a necessária função de complementar a caracterização curricular esboçada nesta pesquisa, mas, igualmente, objetiva estimular ações, no âmbito formativo, comprometidas com a produção devidamente crítica, atualizada e fundamentada de condições capazes de inserir a relevante pauta da EAN na trajetória delineada pela Educação Básica garantindo efetivamente uma formação consistente com valores legitimados nos

documentos oficiais.

6. REFERÊNCIAS

- ABREU, E. S.; VIANA, I. C.; MORENO, R. B.; TORRES, E. A. F. S. Alimentação mundial- uma reflexão sobre a história. **Saúde Sociedade**, v. 10, n. 2, p.3-14, 2001.
- ABREU, E.S. **Restaurante "por quilo": vale quanto pesa? Uma avaliação do padrão alimentar em restaurantes de Cerqueira César, São Paulo, SP.** São Paulo, 2000. [Dissertação de Mestrado - Faculdade de Saúde Pública da USP].
- ABRAMOVAY, R.A.A. Atualidade do método de Josué de Castro e a situação alimentar mundial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, vol.34, n3, p.81-102, 1996.
- AZEVEDO, E. Alimentação, sociedade e cultura: temas contemporâneos. **Sociologias**, Porto Alegre, n. 44, p. 276-307, 2017.
- BARBOSA, N. V. S.; MACHADO, N. M. V.; SOARES, M. C. V.; PINTO, A. R. R. Alimentação na escola e autonomia: desafios e possibilidades. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 18, n. 4, p. 937-945, 2013.
- BOOG, M.C.O. Educação nutricional: passado, presente e futuro. **Rev Nutr**, v. 10, n. 1, p. 5-19, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- RANGEL, M.; MOCARZEL, M. S. M. V.; PIMENTA, M. F. B. A Trajetória das Competências e Habilidades em Educação no Brasil: das avaliações em larga escala para as salas de aula. **Meta: Avaliação** | Rio de Janeiro, v. 8, n. 22, p. 28-47, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira: relatório final da consulta pública [recurso eletrônico]** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2015.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas.** – Brasília, DF: MDS; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2012.
- CARVALHO, M.C.; LUZ, M. T. Simbolismo sobre “natural” na alimentação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 1, pp. 147-154, 2011.
- CASSOL, A.; SCHNEIDER, S. Produção e consumo de alimentos: novas redes e atores. **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, São Paulo, n.95, 2015.
- CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos.** Petrópolis, Vozes, 2008.
- CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR (CONSEA). *Princípios e diretrizes de uma política de segurança alimentar.* Brasília: **Editores Positiva**; 2004.

BEZERRA, J. A. B. **Educação Alimentar e Nutricional - Articulação de Saberes**. Publicado por. Editora UFC · Ano de Publicação. (2018) · ISBN.

FAO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. Sustainable diets and biodiversity: directions and solutions for policy, research and action. Biodiversity and sustainable diets united against hunger. Rome: Food and Agricultural Organization, 2010.

FREIRE P. Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: **Paz e Terra**; 1996.

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. 14. Ed. Rio de Janeiro: **Paz e Terra**, 1985.

FREIRE, P. **O processo da alfabetização política**: uma introdução. In: Ação Cultural para a Liberdade: e outros escritos. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003. Arquivo PDF. Disponível em: http://comunidades.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/ater/livros/A%C3%A7%C3%A3o_Cultural_para_a_Liberdade.pdf. Acesso em: 12 de janeiro de 2022.

GARCIA, R.W.D. Notas sobre a origem da culinária: uma abordagem evolutiva. Campinas. **Rev. Nutr.** PUCCAMP, v. 8, n. 2, p.31-44,1995.

GOMES, R. Análise e interpretação de dados de pesquisa qualitativa. In.: DESLANDES, S. F; GOMES, R.; MINAYO, M. C. S.(org). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 26 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. P. 79-108.

LAPPÉ, F. M. **Diet for a small planet**. Revised edition. New York: Ballantine Books, 1976. 411p.

LIMA, E.S.; OLIVEIRA, C.S.; GOMES, M.C.R. **Educação nutricional**: da ignorância alimentar à representação social na pós-graduação do Rio de Janeiro, 1980-1998. Hist Ciênc Saúde Manguinhos, v. 10, n. 2, p. 604-35, 2003.

MAHONEY, A. A. Introdução. In: WALLON, H.: **Psicologia e educação**. São Paulo: Loyola, 2000.

MAY, T. **Pesquisa social**: questões, métodos e processo. Porto Alegre, Artmed, 2004.

MEDVED, E. **The world of food**. Lexington, Ed. Ginn and Company, 1981.

MENESES, U. T. B.; CARNEIRO, H. A história da alimentação: balizas historiográficas. **Anais do Museu Paulista**. São Paulo. v. 5, p. 9-91, jan./dez. 1997 Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo. Currículo Paulista. São Paulo: SEE-SP/UNDIME-SP, 2020.

MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Reviews**, v.14, n.2, p. 1-8, 2013.

MONTEIRO, C. A.; CANNON, G. The Impact of Transnational “Big Food” Companies on the South: A View from Brazil. **PLoS Med**, v.9, n.7, 2012.

MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.; MOUBARAC, J. C.; MARTINS, A. P. B.; MARTINS, C. A.; GARZILLO, J.; CANELLA, D. S.; BARALDI, L. G.; BARCIOTTE, M.; LOUZADA, M. L. C.; LEVY, R. B.; CLARO, R. M.; JAIME, P. C. Dietary guidelines to nourish humanity and the planet in the twenty-first century. A blueprint from Brazil. **Public Health Nutrition**, v.18, n.13, p.2311-22, 2015.

MORIN, E. A Via para o futuro da humanidade. **Bertrand Brasil**, Rio de Janeiro, 2013.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte. v.17 n.especial, p. 115-137, 2015.

Brasil é terceiro consumidor de carne bovina no mundo. Estado de Minas.

2022. Disponível:

<https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2022/02/24/internas_economia,1347560/brasil-e-terceiro-consumidor-de-carne-bovina-no-mundo.shtml> Acesso em: 12 de jun de 2022.

OXFAM Brasil, **Fome avança no Brasil em 2022 e atinge 33,1 milhões de pessoas.** 2022. Disponível em:

<<https://www.oxfam.org.br/noticias/fome-avanca-no-brasil-em-2022-e-atinge-331-milhoes-de-pessoas/#:~:text=S%C3%A3o%20mil%C3%B5es%20de%20novos,ao%20da%20d%C3%A9cada%20de%201990.>> Acesso em: 30, jun de 2022.

PAES, L. R.; MONTEIRO, A. S.; VINENTE, N. G.; ALMIEIRA, J. A.; NOGUEIRA, E. M. L. N. Uma reflexão pertinente sobre a teoria crítica do currículo. Comunicação Oral (CO). GT 02. Didática, Currículo e Políticas Educacionais Publicado em 17 de outubro de 2018.

PEKKANIVEW, M. World food consumption patterns. In: RECHAIGL Jr., M. **Man, food and nutrition**. Ohio, Ed. CRC Press, 1975. p.16-33.

POPKIN, B. M. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.84, n.2, p.289-98, 2006.

RIBEIRO, H.; JAIME, P. C.; VENTURA, D. Alimentação e Sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v.31, n.89, 2017.

RICARDO, E. C. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências.** Brasil. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas. – Brasília, DF: MDS; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2012.

ROBSON, M.; HAMILTON, G. C. Control de Plagas y Pesticidas. In: FRUMKIM, H. (Ed.) **Salud Ambiental de lo global a lo Local**. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud, 2010. p.593-632.

SANTOS, L.A.S. Educação Alimentar e Nutricional no Contexto da promoção de práticas alimentares saudáveis. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 5, p. 681-692, 2005.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 42º. ed. Campinas SP: Autores Associados, 2012.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11º. ed. revisada. Campinas, SP: Autores Associados, 2013.

SCHNEIDER, S. Situando o desenvolvimento rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. **Revista de Economia Política**, v.30, n.3, p.511-31, 2010.

SILVA, L. R. C.; DAMACENO, A. D.; MARTINS, M. C. R.; SOBRAL, K. M.; FARIAS, I. M. S.; Pesquisa documental: alternativa investigativa na formação docente. In: IX Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, 2009, PUC-PR.

VICTORIA FILHO, R. Estratégias de manejo de plantas daninhas. In: ZAMBOLIM, L; CONCEIÇÃO, M.Z.; SANTIAGO, T. (eds.) **O que engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários**. Viçosa: UFV, 2003.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fonte, 2000.

WÜST, C.; TAGLIANI, N.; CONCATO, A. C. A pecuária e sua influência impactante ao meio ambiente. **VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, Porto Alegre/RS – 23 a 26/11/2015

7. ANEXOS

Organizador curricular da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO
1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.	(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.	MATÉRIA E ENERGIA	Biologia Fluxo de matéria e energia (cadeias e teias alimentares). Metabolismo energético (fotossíntese e respiração). Equilíbrio sistêmico do ecossistema (manutenção e impactos). Soluções para situações de ameaças ao equilíbrio do ecossistema. Física Conservação da energia (trabalho mecânico; potência; energia cinética; energia potencial gravitacional; conservação da energia mecânica; forças conservativas; energia potencial elástica). Conservação da quantidade de movimento. Impulso. Choques mecânicos (coeficiente de restituição; choques elásticos e inelásticos). Força (peso; tração; normal). Grandezas escalares e vetoriais. Química Transformações químicas (fenômenos naturais e processos produtivos). Conservação de massa (quantidade de matéria - relações entre massas, mol e número de partículas, equações químicas, proporções entre reagentes e produtos). Constituição da matéria (modelo atômico de Dalton, elementos, símbolos, massa atômica, número atômico). Conservação de energia (poder calorífico, reações de combustão).
	(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que	MATÉRIA E ENERGIA	Biologia Efeito estufa (manutenção da vida e consequências da intensificação). Mudanças climáticas (aquecimento global).

	visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.		Física Termometria (temperatura; escalas termométricas). Dilatação térmica. Calorimetria (propagação do calor; quantidade de calor; calor sensível; calor latente; capacidade térmica; calor específico; trocas de calor; mudança de estado de agregação; curva de aquecimento). Processos de transmissão de calor (condução, convecção e irradiação térmica). Condutibilidade térmica. Termodinâmica (energia cinética dos gases; máquinas térmicas; rendimento; ciclo de Carnot; entropia). Aquecimento global e efeito estufa. Química Termodinâmica (entalpia das reações químicas, composição, variáveis que influenciam, cálculo e balanço energético, variação de energia). Efeito estufa e aquecimento global.
	(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.	MATÉRIA E ENERGIA	Biologia Efeitos biológicos das radiações. Acidentes radioativos. Física Quantização de energia (modelo de Bohr; dualidade onda partícula). Radioatividade (estrutura da matéria; fissão e fusão nuclear; radiação ionizante; radiação do corpo negro). Química Tabela Periódica (características dos radioisótopos)
	(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.	MATÉRIA E ENERGIA	Biologia Bioacumulação trófica. Descarte indevido de resíduos e seus efeitos nas cadeias tróficas e nos organismos vivos. Física Propriedade elétrica dos materiais (condutores e isolantes). Ondas eletromagnéticas (espectro eletromagnético; ondas de rádio; micro-ondas; radiações infravermelhas; radiações visíveis; radiações ultravioletas, raios x; raios gama). Quantização de energia (núcleo atômico; radioatividade). Radioatividade (fissão e fusão nuclear; decaimento radioativo;

			radiação ionizante). Química Composição, toxicidade e reatividade de substâncias químicas. Poluição de ambientes aquáticos e ter
	(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida	MATÉRIA E ENERGIA	Biologia Ciclos biogeoquímicos. Poluição do solo, água e ar Interferência humana nos ciclos biogeoquímicos (agrotóxicos, fertilizantes, pecuária). Ações mitigatórias da interferência humana nos ciclos biogeoquímicos (reflorestamento). Física Ondas eletromagnéticas (comprimento de ondas; radiações infravermelhas). Aquecimento global e efeito estufa. Química Soluções e concentrações. Ciclos biogeoquímicos. Agentes poluidores do ar, da água e do solo (ações de tratamento e minimização de impactos ambientais, concentração de poluentes e parâmetros quantitativos de qualidade).
	(EM13CNT106) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.	MATÉRIA E ENERGIA	Biologia Alternativas ecológicas para produção de energia (biomassa e resíduos). Física Geradores e receptores elétricos (relação entre seus componentes e a transformação de energia; corrente contínua e alternada; transformadores). Produção e consumo de energia elétrica (usinas hidrelétricas, termelétricas e eólicas; relação custo benefício). Potência elétrica. Química Termoquímica (eficiência energética de diferentes combustíveis). Fontes alternativas de obtenção de energia elétrica. Impactos ambientais causados pela implementação de usinas hidrelétricas, térmicas e termonucleares.
	(EM13CNT107) Realizar previsões	MATÉRIA E ENERGIA	Física Eletrostática (eletrização por atrito,

	qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.		contato e indução). Propriedade elétrica dos materiais (condutores e isolantes). Força elétrica (lei de Coulomb). Magnetismo (campo magnético; bússola; eletroímã). Eletromagnetismo (forças eletromagnéticas). Campo elétrico e campo magnético (lei de Oersted; lei de Faraday Neumann; lei de Lenz). Eletrodinâmica (corrente elétrica; resistores; leis de Ohm; equipamentos de medição elétrica; capacitores; energia e potência elétrica). Geradores e receptores elétricos. Circuitos elétricos. Química Tabela periódica (reatividade dos elementos químicos). Transformações químicas que envolvem corrente elétrica: pilhas, baterias e o processo da eletrólise. Impactos ambientais e descarte adequado.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.	VIDA, TERRA E COSMOS	Biologia Teorias científicas sobre a origem da vida. Teorias científicas sobre evolução (histórico e experimentos). Física Teoria do Big Bang Modelos cosmológicos (espaço curvo; inflação) Expansão do universo Modelo Padrão Relatividade geral Química Evolução dos modelos atômicos.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis	(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	VIDA, TERRA E COSMOS	Biologia Níveis de organização celular (tipo, número e complexidade). Níveis de organização celular (metabolismo e obtenção de energia). Fisiologia (comparação dos sistemas fisiológicos nas formas de vida). Física Termodinâmica (condições do ar; clima; temperatura). Espectroscopia (espectro de emissão; espectro de absorção; leis de Kirchhoff para espectroscopia). Química Ligações químicas. Forças de interação interpartículas. Rapidez das transformações

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	VIDA, TERRA E COSMOS	Biologia Impactos da intervenção humana (desmatamento, agropecuária, mineração) e seus efeitos nos ecossistemas e na saúde dos seres vivos. Física Máquinas térmicas (trabalho; energia interna; potência e rendimento; transformações cíclicas; impacto social e econômico). Radiação eletromagnética (faixas de frequências das radiações ionizantes e não ionizantes; laser; efeitos nos seres vivos). Química Ciclos biogeoquímicos (toxicidade das substâncias químicas, tempo de permanência dos poluentes, reações químicas, transferências de energia e impactos ambientais e na saúde dos seres vivos).
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis	(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	VIDA, TERRA E COSMOS	Física Cinemática (espaço; tempo; distância; velocidade; aceleração; equação horária; movimento circular; gráficos; tabelas; movimento oblíquo; lançamento vertical; queda livre, lançamento de projétil). Dinâmica (leis de Newton; força de atrito, plano inclinado, força centrípeta) Estática (equilíbrio dos sólidos; centro de massa; momento – torque). Hidrostática (pressão; densidade; lei de Stevin; princípio de Pascal; Arquimedes - empuxo). Sistema Solar e Universo (leis de Kepler; interação gravitacional; gravitação - lei da gravitação universal).
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis	(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências	VIDA, TERRA E COSMOS	Biologia Densidade populacional (natalidade, mortalidade e expectativa de vida). Genética (sistema ABO/Rh, herança genética). Leis de Mendel. Química Rapidez das transformações químicas (variáveis que influenciam nas reações químicas)
2. Analisar e utilizar	(EM13CNT206)	VIDA, TERRA	Biologia

interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.	E COSMOS	Conservação e proteção da biodiversidade (unidades de conservação). Bioética (proteção e manutenção da variabilidade genética). Física Sensoriamento remoto da superfície da Terra. Radiação eletromagnética. Óptica (refração e reflexão da luz). Química Química ambiental (políticas ambientais, parâmetros qualitativos e quantitativos: dos gases poluentes na atmosfera; dos resíduos e substâncias encontradas nas águas; dos contaminantes do solo e dos aterros sanitários).
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	(EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.	VIDA, TERRA E COSMOS	Biologia Fisiologia humana (sistemas endócrino, reprodutor, nervoso e digestório). Saúde e bem-estar do adolescente (ISTs, gravidez na adolescência, obesidade/desnutrição, álcool e drogas). Química Compostos orgânicos (funções orgânicas: estrutura, propriedades e características para a saúde humana).
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	(EM13CNT208) Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.	VIDA, TERRA E COSMOS	Biologia Conceito de espécie. Evolução (árvores filogenéticas). Química Interações intermoleculares e estrutura dos aminoácidos, proteínas, DNA e RNA.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e	(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as	VIDA, TERRA E COSMOS	Física Astronomia (estrelas; planetas; satélite; outros corpos celestes; força gravitacional). Espectroscopia. Radiação (partículas elementares; força nuclear; força forte; força fraca; fusão e fissão nuclear; aceleradores de partículas; modelo padrão).

fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).		Química Tabela periódica (elementos e substâncias químicas: história, estrutura e composição).
3. Investigar situações problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.	TECNOLOGIA E LINGUAGEM CIENTÍFICA	Biologia, Física e Química Investigação científica (definição da situação problema, objeto de pesquisa, justificativa, elaboração da hipótese, revisão da literatura, experimentação e simulação, coleta e análise de dados, precisão das medidas, elaboração de gráficos e tabelas, discussão argumentativa, construção e apresentação de conclusões).
3. Investigar situações problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.	TECNOLOGIA E LINGUAGEM CIENTÍFICA	Biologia, Física e Química Divulgação e comunicação de resultados, conclusões e propostas pautados em discussões, argumentos, evidências e linguagem científica (Feira de Ciências, Olimpíadas, canais digitais, jornal, rádio, painéis informativos, seminários e debates).

3. Investigar situações problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.	TECNOLOGIA E LINGUAGEM CIENTÍFICA	Biologia, Física e Química Leitura e interpretação de temas voltados às Ciências da Natureza e suas Tecnologias, utilizando fontes confiáveis (dados estatísticos; gráficos e tabelas; infográficos; textos de divulgação científica; mídias; sites; artigos científicos).
3. Investigar situações problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.	TECNOLOGIA E LINGUAGEM CIENTÍFICA	Biologia Biotecnologia Bioética aplicada à biotecnologia (patentes, segurança da informação e experimentação). Aplicações da biotecnologia (clonagem, transgenia, controle de pragas, terapias gênicas e tratamentos). Física Energia nuclear. Decaimento radioativo. Química Agrotóxicos e alimentos. Plásticos (polímeros)
3. Investigar situações problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos	(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.	TECNOLOGIA E LINGUAGEM CIENTÍFICA	Biologia Genética (darwinismo, genótipo, fenótipo). Darwinismo social (eugenia e discriminação). Variabilidade genética (manutenção da biodiversidade). Química Ética científica (utilização indevida de reações químicas e nucleares que provocaram impacto na história da humanidade e do planeta)

variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).			
3. Investigar situações problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.	TECNOLOGIA E LINGUAGEM CIENTÍFICA	Biologia Poluição (sonora e visual) e impactos nos sistemas fisiológicos. Física Ondas sonoras (altura; frequência; timbre; intensidade; propagação; efeito doppler; qualidades fisiológicas do som). Movimento harmônico e ondulatório. Óptica (princípios da propagação retilínea da luz; independência da luz; reversibilidade da luz; sombra e penumbra; câmara escura de orifício; espelhos; lentes; reflexão, refração e absorção da luz; instrumentos ópticos; espectro eletromagnético; óptica da visão). Eletricidade (choque elétrico). Radioatividade (acidentes nucleares). Química Equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC). Ações de segurança e descarte adequado de materiais, resíduos, substâncias nocivas e tóxicas produzidas em ambientes de trabalho e/ou laboratórios químicos.
3. Investigar situações problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	(EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.	TECNOLOGIA E LINGUAGEM CIENTÍFICA	Física Dilatação térmica (sólidos; líquidos; gases). Capacidade térmica e calor específico. Condutividade dos materiais (térmica; elétrica; resistência mecânica). Química Materiais (propriedades físico-químicas, estruturas, composições, características, toxicidade). Produção e aplicação (ferro-gusa, cobre, cal, alumínio, aço, soda cáustica, hipoclorito de sódio, polímeros, amônia).

3. Investigar situações problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	(EM13CNT308) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.	TECNOLOGIA E LINGUAGEM CIENTÍFICA	Física Circuitos elétricos. Eletromagnetismo. Eletrônica e informática (semicondutores; transistor; circuitos integrados; diodos). Equipamentos elétricos e eletrônicos (tensão elétrica; potencial elétrico; unidades de medida; intensidade de corrente elétrica; capacitores). Efeito fotoelétrico (transformação de radiação eletromagnética em corrente de fotoelétrons). Química Transformações químicas que envolvem corrente elétrica: processos da eletrólise (galvanoplastia), pilhas e baterias (formação de resíduos, utilização, descarte). Lixo eletrônico (descarte consciente).
3. Investigar situações problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.	TECNOLOGIA E LINGUAGEM CIENTÍFICA	Biologia Fontes alternativas e renováveis de energia. Combustíveis fósseis (extração e utilização) e seus impactos nas comunidades biológicas. Física Eletricidade (produção e consumo de energia elétrica; fontes de energias alternativas; matriz energética). Termodinâmica (motores de combustão interna; calor, trabalho e rendimento; leis da Termodinâmica). Química Entalpia de combustão (eficiência energética). Recursos não renováveis (gasolina, diesel) e renováveis (biodiesel, biogás, etanol) - impactos ambientais e sustentabilidade. Materiais, combustíveis e energias alternativas (novas tecnologias).
3- Investigar situações problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que	(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à	TECNOLOGIA E LINGUAGEM CIENTÍFICA	Biologia Saúde individual e coletiva (saneamento básico, vacinação, SUS). Saúde individual e coletiva (segurança alimentar, garantia básica nutricional). Saúde individual (higiene e alimentação equilibrada). Física Usinas hidrelétricas (rendimento e

considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.		custo). Mecânica (hidrostática; hidrodinâmica). Química Tratamento de água e esgoto. Alimentos: estrutura e propriedades dos compostos orgânicos (proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas). Alimentação saudável e nutritiva.
---	--	--	---