

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**FERNANDA TAROUÇO GONÇALVES**

**BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO  
DE BIOLOGIA**

**Dom Pedrito  
2019**

**FERNANDA TAROUÇO GONÇALVES**

**BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO  
DE BIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências da Natureza - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito final para obtenção do Título de Licenciado em Ciências da Natureza.

Orientadora: Sandra Maders

**Dom Pedrito  
2019**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

G635b Gonçalves, Fernanda Tarouco  
Base Nacional Comum Curricular: A experimentação no Ensino  
de Biologia / Fernanda Tarouco Gonçalves.  
44 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, CIÊNCIAS DA NATUREZA, 2019.  
"Orientação: Sandra Maders".

1. Ensino. I. Título.

**FERNANDA TAROUÇO GONÇALVES**

**BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO  
DE BIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa, como requisito final para obtenção do Título de Licenciado em Ciências da Natureza.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 02/07/2019.

Banca examinadora:

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Maders  
Orientador  
UNIPAMP  
A

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Cadidja Coutinho  
UNIPAMPA

Prof<sup>a</sup>. Ms. Cleni Ines da Rosa.  
UFSM

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente, a Deus, por me dar forças e me guiar pelos melhores caminhos para que eu não desistisse nunca.

A professora Sandra, por ser incansável nas correções, orientações e conselhos, além de toda a compreensão nos mais diversos sentidos. Sem a sua orientação este trabalho não existiria.

Aos professores da graduação, por serem grandes exemplos.

A minha família, em especial a minha mãe Mere e meu filho Estevão por aguentarem muitos dias de choro e incertezas, mas sempre acreditarem que a conquista um dia chegaria, mesmo com todas as adversidades enfrentadas.

Às professoras Cadidja e Cleni pela disponibilidade de aceitarem ser minha banca avaliadora. Prof Cadidja obrigada por toda a amizade, e conhecimentos trocados.

As minhas amigas da Licenciatura, Juliana Martins e Jussiara Caminha, obrigada por tornar a caminhada mais leve.

A UNIPAMPA por me propiciar uma formação com excelência. Muito obrigada.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

Albert Einstein

## RESUMO

Antigamente, a ciência era vista como uma área do saber que se destacava por transmitir conhecimentos e formar futuros cientistas. Hoje em dia essa configuração tem mudado. A ciência ensinada nas escolas tem o intuito de contribuir diretamente na formação do aluno, tornando-o um cidadão apto a se posicionar, julgar e exercer sua cidadania de forma crítica e reflexiva. A experimentação nas aulas de Ciências da Natureza não pode estar somente relacionada ao despertar o interesse do aluno, mas, também, em tornar mais compreensível os conteúdos e conceitos abordados nas teorias. A união da teoria com a prática resulta em aulas mais dinâmicas e contextualizadas, onde o aluno compreende a importância de conteúdos abordados em sala de aula. A experimentação como uma metodologia ativa a ser utilizada no Ensino de Ciências da Natureza pode ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e solucionar problemas complexos (LUNETTA, 1991). Para o Ensino de Ciências da Natureza, a BNCC destaca o uso do cotidiano do aluno, bem como, o conhecimento prévio dos mesmos a respeito de conteúdos estudados em sala de aula. Diante do exposto, este projeto se justifica pela importância da aula prática, unidades de contextualização e da utilização do cotidiano e do conhecimento prévio do aluno, tendo em vista que a abordagem da fermentação no Ensino de Biologia através de práticas experimentais possibilita aos alunos o contato direto com a sua aplicabilidade, atingindo dessa maneira os objetivos relacionados às competências e habilidades propostos na BNCC. Metodologicamente, se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica, que tem como base o levantamento de referências teóricas já analisadas. Para Gil (2007, p. 44), os exemplos mais característicos desse tipo de pesquisa são investigações sobre ideologias ou aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema. Para tanto, estudou-se as competências e habilidades destacadas na Base Comum Nacional Curricular para o Ensino de Ciências da Natureza onde, se buscou analisar o papel da experimentação, bem como, as orientações do documento relacionadas à utilização do conhecimento prévio e do cotidiano do estudante. Posteriormente, foi realizado um levantamento das bibliografias relacionadas à experimentação como metodologia para o ensino de Biologia. Ao final desta pesquisa, organizou-se um roteiro de experimentação para o Ensino de Biologia através da experimentação. A análise dos resultados foi feita através de uma análise de conteúdo, estruturada em três fases, descritas por Bardin (2009) como: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Na pré-análise ocorreu a sistematização das principais ideias relacionadas à Base Comum Curricular Nacional, bem como ao uso da fermentação em práticas pedagógicas. A exploração do material se deu através da sistematização dos dados obtidos e por último, no tratamento dos resultados, foi realizada a interpretação dos dados respaldados no referencial teórico. A análise dos dados foi feita por meio da análise qualitativa que tem por finalidade buscar o significado dos fenômenos a partir dos dados concretos, confirmar ou contestar hipóteses e ampliar a compreensão da realidade.

**Palavras-Chave:** Habilidades e Competências, Experimentação, Fermentação.

## ABSTRACT

In the past, science was seen as an area of knowledge that excelled by imparting knowledge and training future scientists. Nowadays this configuration has changed. The science taught in schools aims to contribute directly to the formation of the student, making him a citizen capable of positioning himself, judging and exercising his citizenship in a critical and reflexive way. Experimentation in Nature Science classes can not only be related to arousing the student's interest, but also in making the contents and concepts addressed in the theories more understandable. The union of theory and practice results in more dynamic and contextualized classes, where the student understands the importance of content addressed in the classroom. Experimentation as an active methodology to be used in Nature Science Teaching can help in the development of scientific concepts, as well as allowing students to learn how to objectively approach their world and solve complex problems (LUNETTA, 1991). For the Teaching of Natural Sciences, the BNCC highlights the student's daily use, as well as their previous knowledge about contents studied in the classroom. In view of the above, this project is justified by the importance of the practical class, units of contextualization and daily use and previous knowledge of the student, considering that the approach of fermentation in Teaching Biology through experimental practices enables students to contact direct with its applicability, thus achieving the objectives related to the skills and abilities proposed in the BNCC. Methodologically, it is characterized as a bibliographical research, which is based on the survey of theoretical references already analyzed. For Gil (2007: 44), the most characteristic examples of this type of research are investigations of ideologies or those that propose to analyze the different positions about a problem. In order to do so, we studied the skills and abilities highlighted in the National Curricular Common Base for the Teaching of Natural Sciences where, if we tried to analyze the role of experimentation, as well as the document guidelines related to the use of previous knowledge and daily life of the student. Subsequently, a survey of the bibliographies related to experimentation as a methodology for the teaching of Biology was carried out. through experimentation. The analysis of the results was done through a content analysis, structured in three phases, described by Bardin (2009) as: pre-analysis, material exploration and treatment of results. In the pre-analysis the systematization of the main ideas related to the National Curricular Common Base was carried out, as well as to the use of the fermentation in pedagogical practices. The material was exploited through the systematization of the data obtained and finally, in the treatment of the results, the data supported by the theoretical framework were interpreted. The analysis of the data was made through the qualitative analysis that aims to search the meaning of the phenomena from the concrete data, confirm or challenge hypotheses and broaden the understanding of reality.

Keywords: Skills and Competencies, Experimentation, Fermentation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Roteiro da atividade.....	24
Figura 2 – Conteúdos 1º e 2º dia.....	25
Figura 3 – Conteúdos 3º dia.....	25
Figura 4 – Equação da fermentação.....	26
Figura 5 – Conteúdos 4º dia.....	26
Figura 6 – Habilidades da competência específica 1.....	27
Figura 7 – Habilidades da competência específica 2.....	28
Figura 8 – Habilidades da competência específica 3.....	31
Figura 9 – Competências 1º e 2º dia.....	33
Figura 10 – Competências 3º dia.....	33
Figura 11 – Competências 4º dia.....	34
Figura 12 – Competências 5º ao 7º dia.....	33

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CONSED - Conselho Nacional de Secretários de Educação

LDB - Lei de Diretrizes e Bases

MEC - Ministério da Educação

PCN - Parâmetro Curricular Nacional

UNIPAMPA - Universidade Federal da Pampa

UNDIME - União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação

## SUMÁRIO

<b>1- INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2 - CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA.</b>	<b>13</b>
<b>2.1- COMPETÊNCIAS E HABILIDADES PARA O ENSINO MÉDIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA BNCC.</b>	<b>13</b>
<b>2.2- EXPERIMENTAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS</b>	<b>21</b>
<b>2.3- FERMENTAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA</b>	<b>22</b>
<b>2.3.1- FERMENTAÇÃO NATURAL- LEVAIN</b>	<b>23</b>
<b>3- METODOLOGIA</b>	<b>24</b>
<b>4- RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>27</b>
<b>4.1- MATERIAL PEDAGÓGICO PARA OS PROFESSORES</b>	<b>27</b>
<b>5- CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>41</b>

## 1- INTRODUÇÃO

Antigamente, a ciência era vista como uma área do saber que se destacava por transmitir conhecimentos e somente formar futuros cientistas. Hoje em dia essa configuração tem mudado. A ciência ensinada nas escolas tem o intuito de contribuir diretamente na formação do aluno, tornando-o um cidadão apto a se posicionar, julgar e exercer sua cidadania de forma crítica e reflexiva.

Neste contexto, busca-se um ensino diferenciado, estabelecendo relações entre as disciplinas estudadas em sala de aula com a realidade em que aluno está inserido, tornando assim o ensino mais contextualizado e problematizado.

Os estudos na área do Ensino de Ciências apontam vários problemas que podem estar prejudicando e gerando dificuldades no ensino. Dentre eles, destaca-se a falta de contextualização. Segundo Silva (2005), o Ensino de Ciências está, cada vez mais, descontextualizado e mais distante da necessidade do aluno.

Nas Ciências da Natureza, representadas pelas áreas de Física, Química e Biologia, os jovens ficam fascinados pelas aulas práticas, proporcionando descobertas e a consequente inteligibilidade do fazer científico, melhorando a conexão do aluno com a Ciência e, por conseguinte, com a escola (Maia et al., 2012).

Muitas críticas ao ensino tradicional referem-se à ação passiva do aprendiz que frequentemente é tratado como mero ouvinte das informações que o professor expõe. Tais informações, quase sempre, não se relacionam aos conhecimentos prévios que os estudantes construíram ao longo de sua vida (Guimarães, 2009).

O ensino contextualizado relaciona o cotidiano do aluno, fazendo ligações do que é ensinado com o meio em que vive. Neste contexto, o professor como um mediador do conhecimento exerce papel fundamental de se posicionar diante das situações, promovendo uma problematização, ao propor e construir uma reflexão sobre as diferentes realidades e visões o aluno terá, consequentemente, a possibilidade de ir formando diversas formas de ver o mundo.

Para Ferreira (2011) o atual Ensino de Ciências não auxilia os alunos a compreenderem o mundo. Ao contrário, está alheio à realidade do cotidiano. O estudo de Ciências deve ser para o professor uma ponte entre o conhecimento

científico e a compreensão e interpretação das transformações do mundo.

A falta de práticas experimentais no Ensino de Ciências se mostra como um dos fatores dessa ineficiência do Ensino.

Silva et al (2005), apresentam alguns obstáculos que tornam a experimentação inviável em sala de aula. Essa inviabilidade pode estar associada a várias carências que a escola apresenta e que, por sua vez, contribuem para as dificuldades no ensino-aprendizagem. Para ele, alguns dos empecilhos para essa inserção se dá pelos seguintes fatores: a ausência de laboratório; a falta de materiais; a grade curricular que dificulta a inclusão de atividades práticas nas aulas; o tempo; espaços inadequados; falta de preparo dos professores, entre outros.

Borges (2002) relata em seu trabalho que, tanto os professores do Ensino Fundamental quanto os professores do Ensino Médio acreditam que a adesão de aulas experimentais proporcionam uma melhoria no ensino. A experimentação unida de práticas discursivas pode colaborar para tornar o ensino-aprendizagem dos alunos mais significativo.

No que se refere ao papel da experimentação no processo ensino-aprendizagem de ciências, Galiazzi et al. (2001) afirmam que há mais de um século as atividades experimentais foram implantadas nas escolas, fortemente influenciadas pelos trabalhos desenvolvidos nas universidades.

A fermentação alcoólica se apresenta como uma temática possível para a inserção de atividades experimentais no Ensino de Ciências. Por se tratar de um fenômeno natural que ocorre através da ação anaeróbica de fungos unicelulares denominados leveduras ou fermentos, como os do gênero *Saccharomyces*, por exemplo. Neste processo, matérias primas orgânicas complexas, como os açúcares, são transformadas em substâncias mais simples, tendo como produtos o álcool etílico, o gás carbônico e a liberação de calor (AMORIM, 2005). São exemplos de fermentação: o crescimento da massa de pão, o azedamento de leite, a transformação de açúcares e amidos em álcool, substâncias industrializadas, como o biocombustível, e alguns antibióticos.

Através desse tipo de fermentação seria possível contemplar diversos conceitos de Biologia, como reino Fungi, tipos de fungos, respiração celular, entre outros.

Desse modo, este trabalho se justifica pela relevância de utilizar a fermentação alcoólica para propor/apresentar um roteiro pautado na experimentação, a fim de desmistificar conceitos de Ciência e tornar o ensino mais dinâmico, promovendo a alfabetização científica dos alunos.

Segundo Chassot (2003, p. 94), a alfabetização científica é o conjunto de conhecimentos que auxiliam os sujeitos a compreenderem o mundo em que se encontram inseridos. Além disso, de acordo com o autor, é necessário que os sujeitos não somente tenham “facilitada leitura do mundo em que vivem”, mas compreendam a necessidade de transformá-lo positivamente.

A utilização desta fermentação proporciona aos alunos o desenvolvimento das habilidades e competências citadas na Base Nacional Comum Curricular.

## **2 - CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA.**

### **2.1- COMPETÊNCIAS E HABILIDADES PARA O ENSINO MÉDIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA BNCC.**

No início, a educação estava a cargo da igreja e os professores eram os religiosos que desenvolviam esse papel como atividade secundária. No decorrer dos anos a educação passa de um sistema de ensino onde só a elite poderia acessar e se torna um ambiente de ensino em massa, desenvolvendo dois problemas: quantitativo e qualitativo, pois, além da necessidade do aumento de profissionais é necessária a melhoria da qualidade dos mesmos.

No contexto atual além de se buscar alcançar o objetivo de formar bons alunos e bons cidadãos a escola, também, é responsável por promover a formação de seus docentes. É necessário formar professores capazes de trabalhar com competências, sem ignorar os conteúdos, mas sim, mudar o foco. Ao invés de memorização de conteúdos, o aluno irá exercitar suas habilidades que o levarão a novas competências.

Podemos dizer que competência é a capacidade de unir conhecimentos e saberes a fim de enfrentar determinada situação ou problema. "Competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades,

informações etc.), para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações" (PERRENOUD, 1999).

Quando a escola se atenta para o desenvolvimento de competências, normalmente, prioriza os recursos. Colocando sua atenção nos ingredientes para a

promoção dessas competências, se preocupando menos em colocar em cooperação nas situações mais complexas. Na escola os alunos aprendem diversos conteúdos desde sua pré-escola até a conclusão do Ensino Médio. Aprendem matemática para resolver problemas, português para redigir textos, ciências para compreender fórmulas e experimentos, mas, em alguns casos, não se faz nenhuma ligação com a vida e com as questões do seu meio e, quando se faz referência à vida, apresenta-se uma visão muito ampla: aprende-se para tornar-se um bom cidadão, ter um bom trabalho e cuidar da sua saúde.

Para Perrenoud (1999), as competências se referem à ação, ou seja, àquilo que acontece paralelamente à escolaridade obrigatória ou depois dessa etapa.

“Se aceitarmos que competência é uma capacidade de agir eficazmente num determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem se limitar a eles, é preciso que alunos e professores se conscientizem das suas capacidades individuais que melhor podem servir o processo cíclico de Aprendizagem-Ensino-Aprendizagem” (PERRENOUD, 1999, p. 7).

Nesse contexto, é importante diferenciar competência de habilidade. Compreendendo, de forma sucinta, que a competência orchestra um conjunto de esquemas de percepção, pensamento, avaliação e ação, enquanto a habilidade é menos ampla e pode servir a várias competências. Perrenoud, (1999, p. 7) afirma que "para enfrentar uma situação da melhor maneira possível deve-se, de regra, pôr em ação e em sinergia vários recursos cognitivos complementares, dentre os quais estão os conhecimentos".

Assim, segundo Ferreira (2001):

“A construção de competências é inseparável da formação dos esquemas mentais que mobilizam os conhecimentos adquiridos, num determinado tempo ou circunstância. A mobilização dos diversos recursos cognitivos, numa determinada situação, assegura-se pela experiência vivenciada. O sujeito não consegue desenvolvê-la apenas com interiorização do conhecimento. É preciso internalizá-la buscando uma postura reflexiva, capaz de torná-la uma prática eficaz” (FERREIRA, 2001, p. 48).

Competências são indispensáveis para a formação de alunos, a Base Nacional Comum Curricular defende um Ensino que prioriza o desenvolvimento das habilidades e competências, definindo os conhecimento essenciais que todos os

alunos da Educação Básica da rede pública e particular têm o direito de aprender, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio.

A construção da Base Nacional Comum Curricular percorreu um longo caminho até a sua homologação. O artigo 210 da Constituição prevê a criação de uma Base Nacional Comum Curricular para o ensino fundamental. Segundo este artigo 210: “serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (BRASIL,2017).

Em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases, em seu artigo 26, determina a adoção de uma Base Nacional Comum Curricular para a educação básica. Dos anos de 1997 até o ano de 2013 às Diretrizes Curriculares Nacionais reforça, em seu artigo 14, uma Base Nacional Comum Curricular para toda a educação básica e a define como “conhecimentos, saberes e valores produzidos culturalmente, expressos nas políticas públicas (...)”. A partir das Diretrizes, foram elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais, com referências para cada disciplina. Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), Parâmetro Curriculares Nacionais (PCN) que se dividia do 1 ao 5 ano, 6 ao 9 ano e PCN do Ensino Médio.

Em 2014 o plano Nacional de Educação define a BNCC como estratégia para alcançar as metas. Em junho de 2015, o Ministério da Educação (MEC) institui (Portaria Nº 592), junto com o Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed) e a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime), o grupo de redação responsável pela primeira versão da BNCC. Ainda em 2015, com a construção em foco aconteceu um seminário Internacional sobre a BNCC reuniu, em Brasília, especialistas nacionais e internacionais para compartilhar e debater experiências de construções curriculares.

Setembro de 2015, o MEC publica o texto da primeira versão da BNCC, em outubro o texto da primeira versão entra em consulta pública em uma plataforma online, acessível para toda a sociedade.

Em março de 2016 a consulta online da primeira versão é encerrada com mais de 12 milhões de contribuições da sociedade civil, professores, escolas, organizações do terceiro setor e entidades científicas. Após as contribuições da

consulta pública, as informações são sistematizadas por uma equipe da Universidade de Brasília, que as encaminha para o grupo de redatores.

Em maio do mesmo ano o MEC divulga a segunda versão da BNCC, redigida a partir das contribuições da consulta pública. A segunda versão da BNCC roda o país em seminários estaduais organizados pelo Consed e pela Undime. Foram mais de 9 mil participantes, entre professores, gestores e alunos. MEC institui (Portaria No 790/2016) o Comitê Gestor da BNCC e Reforma do Ensino Médio, para acompanhar o processo e encaminhar a proposta final do documento. Consed e Undime entregam ao MEC o relatório com as contribuições dos seminários que serviram de insumo para a redação da terceira versão.

Em 3 de abril de 2017, MEC entrega ao CNE a terceira versão da BNCC, com as partes da Educação Infantil e do Ensino Fundamental. De junho a setembro O CNE realiza consultas públicas em todo país para ouvir a sociedade sobre a terceira versão. Contribuições também puderam ser enviadas por e-mail. Agosto do mesmo ano Consed e Undime lançam o Guia de Implementação da BNCC, com sugestões que apoiam a organização das secretarias para a implementação. No dia 15 de dezembro de 2017 a BNCC é aprovada pelo CNE por 20 (vinte) votos a 3 (três). Cinco dias depois a base é homologada e passa a valer em todo o Brasil.

A BNCC então, se constitui no novo documento oficial e obrigatório que busca estabelecer com clareza o conjunto de aprendizagens essenciais que todo o estudante, criança, jovem ou adulto tem direito. Rede de Ensino e instituição escolares públicas ou particulares passam a ter uma referência nacional e obrigatória para a elaboração ou adequação de seus currículos e propostas pedagógicas.

Prevista na Constituição de 1988, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 1996, e no Plano Nacional de Educação, de 2014, a BNCC expressa o compromisso do Estado Brasileiro com a promoção de uma educação integral e desenvolvimento pleno dos estudantes, voltada ao acolhimento com respeito às diferenças e sem discriminação e preconceitos.

A etapa do Ensino Médio é parte integrante da BNCC. Se organiza em continuidade ao proposto para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental centrada no desenvolvimento de competências e orientada pelo princípio da educação

integral.

Assim, as competências gerais estabelecidas para a Educação Básica orientam tanto as aprendizagens essenciais a serem garantidas no âmbito da CC do Ensino Médio quanto aos itinerários formativos a serem ofertados pelos diferentes sistemas, redes e escolas.

Está organizada por áreas de conhecimento (Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas), conforme estabelecido no artigo 35-A da LDB. Desde que foram introduzidas nas DCN do Ensino Médio de 1998 (Parecer CNE/CEB nº 15/199857), as áreas do conhecimento têm por finalidade integrar dois ou mais componentes do currículo, para melhor compreender e transformar uma realidade complexa.

Na BNCC, são definidas competências específicas para cada área do conhecimento, que também orientam a construção dos itinerários formativos, ou seja, conjunto de disciplinas, projetos, oficinas, núcleos de estudo, entre outras situações de trabalho, que os estudantes poderão escolher no Ensino Médio relativo a essas áreas. Estão articuladas às competências específicas de área para o Ensino Fundamental, com as adequações necessárias ao atendimento das especificidades de formação dos estudantes do Ensino Médio.

Relacionadas a cada uma dessas competências, são descritas habilidades a serem desenvolvidas ao longo da etapa, além de habilidades específicas de Língua Portuguesa – componente obrigatório durante os três anos do Ensino Médio.

A área de Ciências da Natureza possibilita aos estudantes compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas da área, analisar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural e tecnológico, além dos cuidados pessoais e o compromisso com a sustentabilidade e a defesa do ambiente.

No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente.

No período da educação básica, é no Ensino Médio que o estudante apresenta maior maturidade. É o momento em que “os objetivos educacionais

podem passar a ter maior ambição formativa, tanto em termos da natureza das informações tratadas, dos procedimentos e atitudes envolvidas, como em termos das habilidades, competências e dos valores desenvolvidos.” (BRASIL, 2000).

Mais relacionado à vida em conjunto, o estudante do nível médio já tem plenas condições de perceber e desenvolver consciência mais plena de suas responsabilidades e direitos, juntamente com o aprendizado disciplinar. A respeito disso, a BNCC declara que:

[...] a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – integrada por Biologia, Física e Química – propõe ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental. Isso significa, em primeiro lugar, focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. Significa, ainda, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas (BRASIL, 2017, p. 552 )

No Ensino Médio a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias deve garantir aos estudantes o desenvolvimento de competências específicas. Divididas em três segmentos, são eles:

- **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1**

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas 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/ou global.

- **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2**

Construir 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 decisões éticas e responsáveis.

- **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3**

Analisar 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) ( BRASIL,2017, p.553).

Relacionadas a cada uma delas, são indicadas, posteriormente, habilidades a serem alcançadas nesta etapa. São algumas delas:

- 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.
- Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.
- Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
- 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, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.
- 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 para promover a equidade e o respeito à diversidade.
- Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.
- Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.
- Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos.
- Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis 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.
- 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 outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população (BRASIL, 2017, p. 556).

Para promover as competências e habilidades prevista na BNCC e um ensino ativo e significativo para os alunos, é necessário que os conteúdos

transcendam a memorização de nomes, processos e sistemas. É relevante que os conteúdos se apresentem ao aluno do Ensino Médio na forma de problemas a serem resolvidos, para promover a construção do conhecimento de forma dinâmica. Para isso, os professores precisam transpor barreiras que diferencia a Base Comum Curricular do currículo escolar.

Assim, a experimentação vem ao encontro dessa proposta, pois, segundo o documento estudado, a experimentação permite ao aluno a tomada de decisão, coleta de dados significativos, com as quais possa verificar ou propor hipóteses explicativas e, preferencialmente, fazer previsões de possíveis resultados (LUNETTA, 1991).

Com o objetivo de promover uma análise significativa e uma formação efetiva, buscamos entender os padrões de conhecimento que devem ser ensinados em sala de aula para alunos do Ensino Médio. Busca-se também, compreender que através da experimentação se torna possível desenvolver práticas pedagógicas que poderão ser adotadas em sala para que o aluno consiga desenvolver as habilidades e competências exigidas pelo documento oficial e obrigatório.

Diante do exposto, acredita-se que a experimentação se constitua em uma grande possibilidade para que estas habilidades e competências sejam contempladas no Ensino de Biologia, relacionadas ao Ensino de Ciências.

## **2.2- EXPERIMENTAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

A experimentação como metodologia no Ensino de Biologia, permite que o aluno estabeleça relação entre teoria e prática. Giordan (2009) afirma que, tanto alunos quanto professores acreditam que a experimentação é uma metodologia motivadora e que promove além da interação dos alunos na sala de aula uma aprendizagem significativa.

Atividades experimentais investigativas colocam o aluno como protagonista da sua própria aprendizagem, pois, a característica dessa atividade é colocar o aluno participante do processo, investigando, interpretando, buscando soluções e desenvolvendo hipóteses.

Gonçalves e Marques (2006) expõem algumas dificuldades para que a experimentação seja realizada com mais frequência nas aulas de Ciência. Alguns professores justificam a não utilização pela falta de laboratórios, lugares específicos, equipamentos, quantidade de alunos por turma e pela carga horária reduzida.

Entretanto, a promoção da aprendizagem através de atividade prática, não está ligada ao lugar em que ela será desenvolvida, e sim, no como ela será desenvolvida. Por mais sofisticados e específicos que sejam os aparatos, é a definição de objetivos a serem alcançados através destas prática experimentais que a torna eficaz.

Para a realização de atividades experimentais é indispensável à utilização de um roteiro pré-estabelecido, traçando o caminho a ser percorrido e, também, os objetivos a serem alcançados.

Desse modo, como a experimentação pode ser inserida no âmbito escolar? De que forma ela pode contribuir para a promoção das habilidades e competências prevista na Base Nacional Comum Curricular?

Buscando responder a esses questionamentos, a temática “fermentação alcoólica”, foi utilizada com o intuito de promover atividades experimentais em aula de Biologia do Ensino Médio, procurando desenvolver assim, habilidades e competências prevista na Base Nacional Comum Curricular.

### **2.3- FERMENTAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA**

Partindo da ideia de experimentação, a abordagem da fermentação no Ensino de Biologia através de práticas experimentais possibilita aos alunos o contato direto com sua aplicabilidade.

A palavra fermentação tem origem no Latim *fermentatio*, que significa fermentar, fazer levedar.

Os produtos fermentados são usados desde a antiguidade, sendo o processo biotecnológico mais antigo conhecido.

Segundo Grün (2009), é estimado que o pão tenha surgido há 12.000 anos, na Mesopotâmia, juntamente com o cultivo do trigo. Estima-se que há 7000 a.C. ocorreram as primeiras fabricações de cerveja, e aproximadamente 3500 a.C. foi fabricado vinho pelos assírios.

Possivelmente, as primeiras bebidas alcoólicas tiveram origem juntamente com a agricultura, quando o homem começou a colher e estocar cereais.

A fermentação alcoólica é um fenômeno natural que ocorre através da ação anaeróbica de fungos unicelulares denominados leveduras ou fermentos, como os do gênero *Saccharomyces*, por exemplo. Neste processo, matérias primas orgânicas complexas, como os açúcares, são transformadas em substâncias mais simples, tendo como produtos o álcool etílico, o gás carbônico e a liberação de calor (AMORIM, 2005). São exemplos de fermentação: o crescimento da massa de pão, o azedamento de leite, a transformação de açúcares e amidos em álcool, substâncias industrializadas, como o biocombustível, e alguns antibióticos.

### **2.3.1- FERMENTAÇÃO NATURAL- LEVAIN**

O Levain é um fermento natural que consiste basicamente de uma massa obtida pela mistura de farinha e água.

A massa ao ser exposta é “contaminada” por micro-organismos dispersos no ambiente que encontram na mesma um ótimo meio de crescimento. Isso ocasiona uma série de fermentações não controláveis, diferentes de quando utilizamos o fermento biológico industrializado.

Essas fermentações produzem gás carbônico e alguns ácidos, sendo os mais comuns o acético e o láctico. A produção de ácidos e aromas, se dá em virtude da redução do pH da massa. Outra etapa relevante é o desenvolvimento do glúten, que atua na retenção do gás produzido.

A acidificação pode reduzir as cadeias do glúten, gerando massas mais extensíveis (APLEVICZ, 2014).

De grande importância para o preparo dos produtos panificáveis, a levedura *Saccharomyces cerevisiae* ganhou relevante interesse comercial e tecnológico, com

desenvolvimento através da biotecnologia, que propiciou redução de custo e aumentou a facilidade da preparação dos pães, agregando qualidade e preço.

Apesar de a fermentação natural ser uma técnica muito antiga, atualmente é muito valorizada.

Os pães produzidos com a utilização do Levain possuem características diferenciadas daqueles produzidos com levedura comercial, como melhoria da maquinabilidade da massa, da textura e do flavour (sabor), originando pão com miolo irregular e crosta crocante, além de retardar o envelhecimento do pão. Alguns microrganismos presentes produzem bacteriocinas, que são peptídeos antimicrobianos que destroem ou inibem o crescimento de bactérias ou bolores (APLEVICZ, 2014).

Diante do exposto, a experimentação pautada na fermentação alcoólica através da produção do Levain, como exemplo a fim de exemplificar e discutir práticas pedagógicas possíveis, de fácil compreensão aos alunos e para os professores. Esta prática contempla o desenvolvimento pelos alunos das habilidades e competências presentes na BNCC.

### **3- METODOLOGIA**

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica. Tal escolha foi realizada considerando o ajustamento dos objetivos da pesquisa bibliográfica com os objetivos pretendidos pelo presente trabalho. Esse tipo de pesquisa tem por finalidade, analisar as principais contribuições teóricas sobre determinado assunto. Koche (1997) afirma que a pesquisa bibliográfica pode ser realizada com diferentes fins:

- a) para ampliar o grau de conhecimentos em uma determinada área, capacitando o investigador a compreender ou delimitar melhor um problema de pesquisa; b) para dominar o conhecimento disponível e utilizá-lo como base ou fundamentação na construção de um modelo teórico explicativo de um problema, isto é, como instrumento auxiliar para a construção e fundamentação de hipóteses; c) para descrever ou sistematizar o estado da arte, daquele momento, pertinente a um determinado tema ou problema (Koche, 1997, p. 122).

Salienta-se que neste tipo de método, a qualidade tem maior relevância, pois, há um destaque na importância das informações e referências produzidas com base a investigação crítica das fontes documentais selecionadas para a análise, e não quantitativo, cuja prioridade fundamenta-se em avaliação de dados. Para Minayo (2009), essa abordagem considera o conjunto de fenômenos que envolvem a vida humana, ou seja, as crenças, os valores, os significados, os anseios, os porquês, as atitudes, etc.

Para os procedimentos de coleta de dados, foi estabelecida a análise documental, visto que, este é um tipo de método que busca se aproximar e compreender a realidade social de maneira indireta, através da análise dos diversos s de documentos produzidos pelo homem, dentre os quais, os documentos escritos (BRAVO, 1991).

Foi eleita a observação sistemática do documento BNCC (Base Nacional Comum Curricular - 2019), como instrumento de coleta de dados, por se tratar do documento referência para a elaboração dos currículos do Ensino Médio das escolas brasileiras. Após a escolha do documento, foi realizada uma leitura aprimorada, com enfoque para área das Ciências da Natureza no Ensino Médio.

Dentro dessa área, buscamos identificar as competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos nesse período da escolarização. Vale ressaltar que o foco principal da análise foi verificar de que forma a experimentação nas componentes do ensino de Biologia, pode contribuir para que os alunos alcancem as competências e habilidades propostas pela BNCC.

Quanto aos objetivos, tem caráter exploratório, tendo em vista o nível de interpretação (LAKATOS e MARCONI, 2001), que visa à familiarização, esclarecimento e desenvolvimento de ideias, através de problemáticas mais exatas, permitindo a análise de vários aspectos relacionados ao fenômeno pesquisado (GIL, 1999).

A apresentação dos resultados tem caráter qualitativo através de percepções e análises. Este tipo de apresentação de resultados descreve a complexidade do problema e a interação de variáveis.

As motivações são mais subjetivas. Esse tipo de abordagem não analisa números para chegar aos resultados, mas sim, sua preocupação está em entender o caminho que levou ao problema do tema do trabalho, a partir do aprofundamento de dados não-mensuráveis.

A pesquisa qualitativa pode ser utilizada, basicamente, em três situações: para captar dados psicológicos, para indicar o funcionamento de estruturas e para complementar dados estatísticos. Neste caso, foi avaliado o funcionamento das estruturas e correlações das competências e habilidades citadas na BNCC relacionadas ao Ensino de Ciências.

Quanto ao cenário da pesquisa, a mesma se deu com base nas literaturas relacionadas à formação de professores para o Ensino de Ciências, estudo e aprofundamento nas leituras referentes à BNCC, aprofundamento nas leituras de autores sobre habilidades e competências, bem como, o estudo da importância da experimentação para o ensino de Ciências da Natureza, especialmente, na disciplina de Biologia no Ensino Médio.

Quanto às categorias de análise, foram duas:

- uma é a pesquisa documental relacionada às competências e habilidades destacadas na BNCC para o Ensino de Ciências da Natureza, e,
- a outra versou sobre a importância da experimentação para o Ensino de Ciências.

Como resultado elaborou-se ao público alvo, neste caso, os professores de Biologia da rede de ensino básico, um roteiro contendo uma proposta de atividade de experimentação que tem como principal objetivo, o apoio didático e pedagógico ao professor. Tendo a finalidade de promover o desenvolvimento das competências e habilidades descritas na BNCC, através da experimentação por meio de um ensino temático.

O tema de abordagem deste roteiro foi a fermentação alcoólica através da produção do *Levain*, pois, se trata de um assunto presente no cotidiano dos alunos, tornando-se possível trabalhar questões históricas, sociais, econômicas, tecnológicas e científicas.

## 4- RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1- MATERIAL PEDAGÓGICO PARA OS PROFESSORES

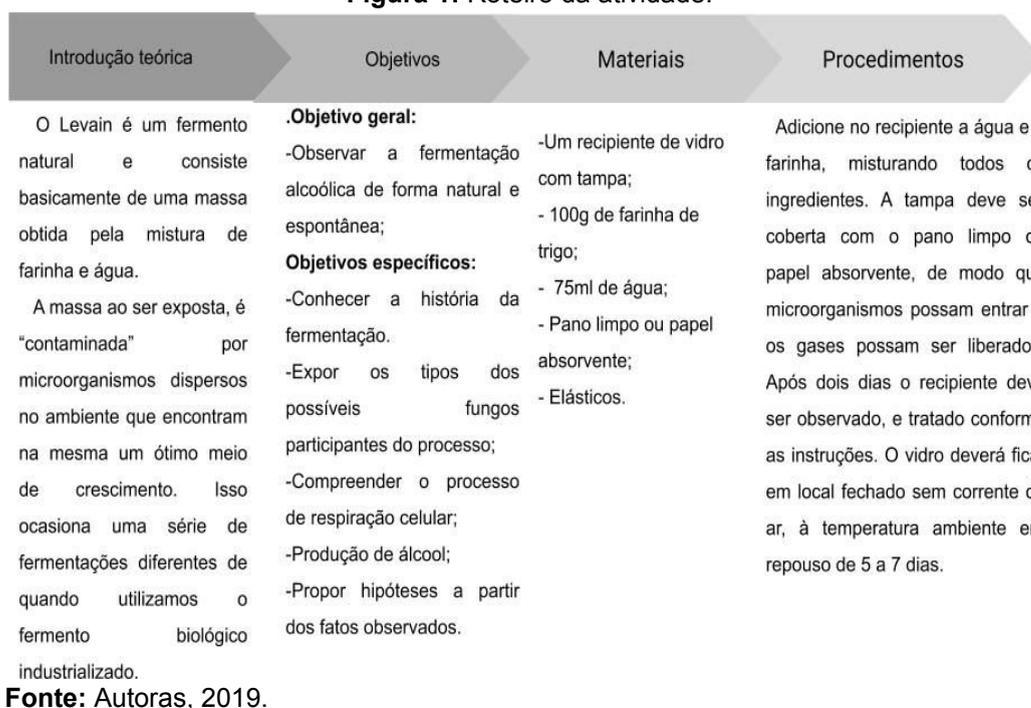
Conforme estudos realizados sobre a importância da experimentação para o ensino de Ciências, podemos afirmar que uma das maiores dificuldades da inserção de atividades experimentais na aula de Biologia, é a falta de tempo do professor para a elaboração de roteiros que possam ser utilizados na própria sala de aula que não se exija laboratórios, equipamentos e materiais específicos, tornando, cada vez mais, raro essa metodologia no Ensino de Biologia.

Diante dessas dificuldades e também da necessidade de desenvolver habilidades e competências prevista na BNCC para essa etapa do Ensino Médio, propomos um roteiro de atividades experimentais onde destacamos possíveis abordagens, bem como, habilidades e competências capazes de serem desenvolvidas.

### ROTEIRO

#### Produção de LEVAIN

Figura 1: Roteiro da atividade.



**Observações:****1º Dia**

Mudança de textura:

Mudança de odor:

Presença de bolhas:

**2º Dia**

Mudança de textura:

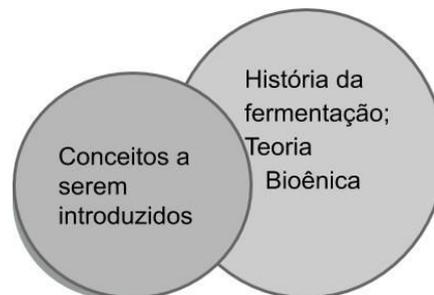
Mudança de odor:

Presença de bolhas:

(No primeiro e segundo dia nada deve ter acontecido)

Nos dois primeiros dias do experimento podem ser introduzidos os seguintes conteúdos:

**Figura 2:** Conteúdos 1º e 2º dia.



**Fonte:** Autoras, 2019.

**3º Dia**

Mudança de textura:

Mudança de odor:

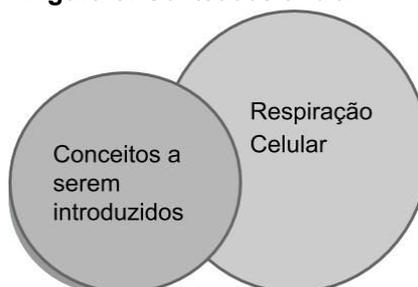
Presença de bolhas:

(No terceiro dia, dependendo da região (temperatura) a atividade de micro-organismos já pode ter iniciado. Essa atividade pode ser notada com a mudança da viscosidade da mistura, com a mudança de odor, com o aparecimento crescente de bolhas de ar na superfície da mistura).

A presença de bolhas se dá pelo princípio de fermentação. É um processo anaeróbico de obtenção de energia, ou seja, ocorre quando não há oxigênio disponível no meio.

A fermentação pode ser uma fermentação alcoólica ou uma fermentação láctica. A etapa inicial da fermentação é a mesma da respiração celular: a glicólise.

**Figura 3:** Conteúdos 3º dia.



**Fonte:** Autoras, 2019.

#### 4º Dia:

Mudança de textura:

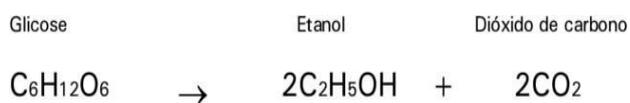
Mudança de odor:

Presença de bolhas:

(Quando a formação de bolhas for bastante evidente, indica que a mistura já fermentou e deve ser alimentada. Deve-se descartar a metade do fermento e juntar 50 g de farinha e cerca de 40 ml de água. Misture, torne a cobrir o pote e deixando mais 24 horas).

Nessa etapa do experimento é observado o odor característico de álcool, isso é possível por se tratar de fermentação alcoólica: a levedura e outros microrganismos fermentam a glicose em etanol e CO<sub>2</sub>, conforme a equação abaixo:

**Figura 4:** Equação da fermentação.



**Fonte:** Google imagens, 2019.

Sendo possível a introdução dos seguintes conteúdos:

**Figura 5:** Conteúdos 4º dia.

**Fonte:** Autoras, 2019.

### **5º Dia:**

Mudança de textura:

Mudança de odor:

Presença de bolhas:

(Se estiver novamente com bastante bolhas na superfície é hora de descartar metade e alimentar novamente, fazer isso nos próximos 2 dias).

### **7º Dia:**

Mudança de textura:

Mudança de odor:

Presença de bolhas:

(Alimente o fermento novamente sem descartar nada desta vez, sempre com a mesma medida indicada de água e farinhas. Após o fermento voltar a crescer já pode ser utilizado e levado a geladeira).

Ao término dos sete dias, a mistura já está totalmente fermentada e própria para o uso. Sendo possível propor discussões e reflexões sobre os possíveis acontecimentos, busca-se nessa etapa do experimento desenvolver a parte argumentativa e crítica, buscando promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido.

Ciências da Natureza é a área composta pelos conhecimentos de Química,

Física e Biologia. É a área que propõe aos estudantes construir e utilizar os conhecimentos específicos de Ciências para argumentarem, propor soluções e enfrentar desafios locais e globais relativos a condições de vida e ao ambiente. Isso ocorre em uma visão espiral, a partir dos conhecimentos de Física, Química e Biologia que fazem parte das Ciências da Natureza e que vem sendo retomados e aprofundadas desde o Ensino Fundamental.

Como já exposto, no Ensino Médio são propostas três competências específicas que aprofundam habilidade desde o Ensino Fundamental e que foram desenvolvidas nas unidades temáticas: ***Matéria e Energia, Terra e Universo, Vida e Evolução.***

Além disso, as competências procuram dar oportunidades para que os estudantes aprendam a estruturar linguagens argumentativas, que são aquelas que vão possibilitar uma comunicação para diversos públicos em diferentes meios, a desenvolver propostas de intervenção, pautadas em evidências, em conhecimento científico, em princípios éticos e responsáveis. Cada competência específica apresenta habilidades que podem ser alcançadas nesta etapa da escolaridade.

### **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 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. Nessa competência específica, os fenômenos naturais e os processos tecnológicos são analisados sob a perspectiva das relações entre matéria e energia, possibilitando, por exemplo, a avaliação de potencialidades, limites e riscos do uso de diferentes materiais e/ou tecnologias para tomar decisões responsáveis e consistentes diante dos diversos desafios contemporâneos.

Podem-se estimular estudos referentes à: estrutura da matéria; transformações químicas; desmatamento; camada de ozônio e efeito estufa; desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica; processos produtivos como o da obtenção do etanol.

## Habilidades

**Figura 6 : Habilidades da competência específica 1**

01	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.
02	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.
03	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.
04	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.
05	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.
06	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.
07	Realizar previsões 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.

Fonte: Autora, 2019. Adaptado de BRASIL, 2017, p 557.

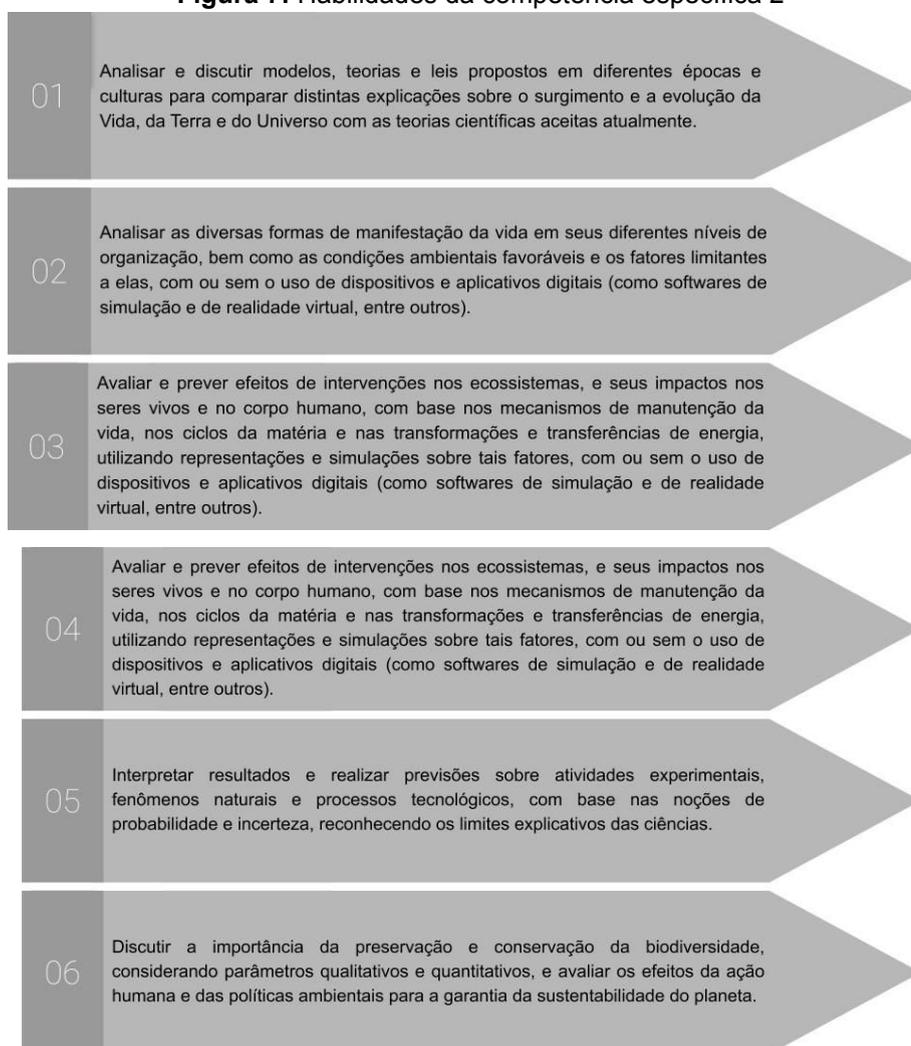
## COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2

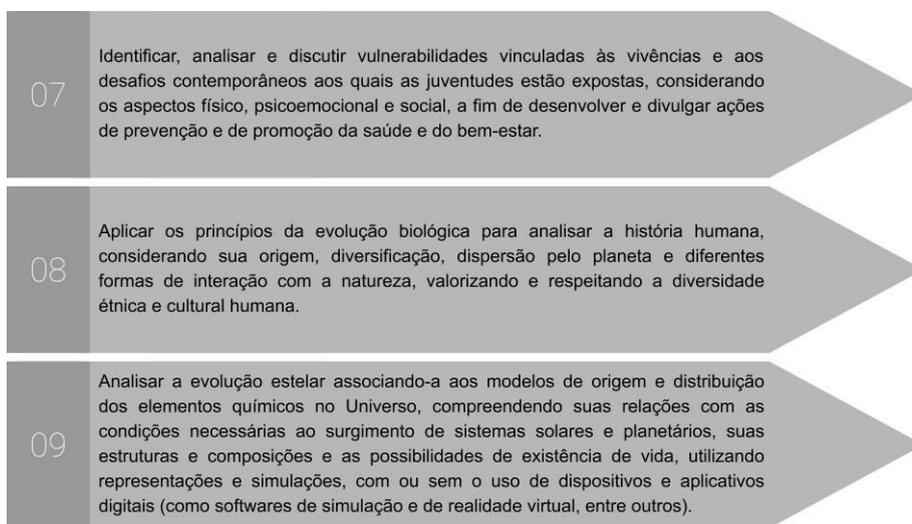
Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a

evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

Nessa competência específica, podem ser mobilizados conhecimentos conceituais relacionados a: origem da Vida; evolução biológica; registro fóssil; exobiologia; respiração celular; fotossíntese; neurociência; reprodução e hereditariedade; genética mendeliana; processos epidemiológicos; espectro eletromagnético; modelos atômicos, subatômicos e cosmológicos; astronomia; evolução estelar; gravitação; mecânica newtoniana; previsão do tempo; história e filosofia da ciência; entre outros. Tendo suas habilidades descritas na figura 2:

**Figura 7:** Habilidades da competência específica 2





Fonte: Autora, 2019 adaptado de BRASIL, 2017, p. 558.

### COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 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).

Por meio do desenvolvimento dessa competência específica, de modo articulado às competências anteriores, espera-se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a construção e avaliação de hipóteses, a investigação de situações-problema, a experimentação com coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica e na comunicação desse conhecimento. Para tanto, é fundamental que possam experienciar diálogos com diversos públicos, em contextos variados, utilizando diferentes mídias, dispositivos e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), e construindo narrativas variadas sobre os processos e fenômenos analisados.

**Figura 8:** Habilidades da competência específica 3.

01	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.
02	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.
03	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.
04	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.
05	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.
06	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.
07	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.
08	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.
09	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.
10	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 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.

Fonte: Autora, 2019. Adaptado de BRASIL, 2017, p. 558.

Partindo da proposta, o roteiro de atividade experimental, elencamos quais competências específicas e quais habilidades, prevista na BNCC que poderá ser alcançada mediante as observações dos alunos e as abordagens de conteúdos, por parte dos professores em cada etapa da prática *Levain*.

Diante das primeiras observações realizadas pelos alunos no primeiro e segundo dia da prática, é possível o desenvolvimento da competência específica de número 2. Essa competência tem objetivo principal, analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da vida, nesse momento da atividade é possível fazer uso da história da ciência, discutir com os alunos a origem da fermentação, primeiros povos a realizarem, também é possível que os alunos aprender sobre a teoria Biogênica. Além dessa competência os alunos poderão desenvolver habilidades específicas dessa competência. Conforme consta na figura abaixo:

**Figura 9:** Competências 1º e 2º dia.



**Fonte:** Autoras, 2019.

No terceiro dia do experimento, a competência a ser desenvolvida também é a de número 2, porém, diante de outros questionamentos e argumentos. O professor poderá questionar o porquê do surgimento de bolhas na superfície do fermento. Sendo possível desenvolver conceitos de respiração celular.

**Figura 10:** Competências 3º dia.

**Fonte:** Autoras, 2019.

No quarto dia de experimento além de observações referente à presença de bolhas, também será possível que os alunos observem um odor diferente característico do álcool liberado pelos fungos no processo de fermentação. Dessa forma é provável a promoção da competência específica de número 1, onde tem por objetivo analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos. É possível ser trabalhado pelo professor diante das observações dos alunos, a produção de etanol, os processos de fermentação que é considerado o procedimento biotecnológico mais antigo da humanidade.

**Figura 11:** Competências 4º dia.

**Fonte:** Autoras, 2019.

Ao término do experimento, do quinto ao sétimo dia, a competência a ser desenvolvida é a de número 3. Ao findar a atividade é possível que os alunos aprofundem e ampliem suas reflexões a respeito da produção e aplicação do conhecimento científico. Através de situações-problema (por que a mistura de farinha e água tornou-se um fermento?) é possível a produção de hipóteses, argumentações, análises e interpretações, investigações, comparações e avaliações.

**Figura 12:** Competências 5º ao 7º dia.



**Fonte:** Autoras, 2019.

Enquanto as competências específicas 1 e 2 retomam práticas realizadas do Ensino Fundamental, a competência 3 vai além ao propor a utilização do pensamento científico. Assim, leva o estudante a assumir uma postura crítica e criativa na solução de demandas do seu entorno, além disso, valoriza a comunicação.

Para a elaboração dos currículos, aulas e atividades é importante o estudo das habilidades consideradas em cada uma das competências, para que se possa contextualizar, complementar ou aprofundar cada uma delas.

Realizando esse estudo constatou-se que a experimentação como um metodologia, pode ser utilizada em aula de Biologia no Ensino Médio, com o intuito de valorizar a investigação, interpretação e a comunicação, que estão propostas na área.

A experimentação investigativa promove o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido. Nessa etapa da escolarização, ela deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental.

As atividades propostas no roteiro, podem abordar questões de diferentes habilidades previstas na BNCC, considerando as competências específicas 1 e 2 e se aprofundando no competência específica 3 onde se pode intervir, argumentar e comunicar sobre o que se foi realizado

## **5- CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considera-se que as atividades experimentais desempenham um papel importante na formação de alunos do Ensino Médio. Tais práticas são utilizadas para ilustrar princípios científicos, tendo como o objetivo promover interações que as explicações mais acessíveis e eficientes para o entendimento dos alunos (PINTO e DORNELES, 2009).

Diante da importância e relevância dessa metodologia, esse trabalho buscou elaborar um roteiro de atividades experimentais para auxiliar o professor de Biologia no Ensino Médio a integrar conteúdos específicos da área com as competências e habilidades previstas pela BNCC.

O roteiro de atividade experimental propõe um conhecimento aplicado que intervenham no mundo real e no cotidiano dos alunos. Acredita-se que com atividades experimentais e com a contribuição do roteiro, os alunos consigam alcançar objetivos tanto conceituais quanto às competências e habilidades propostas.

Para além de atingir os objetivos no processo de ensino e aprendizagem dos alunos este trabalho também contribui para se pensar a formação de professores em geral e, em particular, para o Ensino das Ciências da Natureza, principalmente, no que tange o ensino de Biologia. A formação de professores perpassa um caminho da

passagem de conteúdo onde os alunos memorizam e replicam. Educar educadores desse dever-ser é mais do que dominar técnicas, métodos, teorias, é manter-se numa escuta sempre renovada porque essa leitura nunca está acabada. Como uma matéria pendente, nunca aprovada (ARROYO, 2000).

Por fim ressalta-se a importância da formação de professores capazes de fazer uso do cotidiano do aluno promovendo uma aprendizagem significativa. Currículos que coloquem o aluno como protagonista dessa aprendizagem e atividades que vão além de memorização de fórmulas e conceitos mas que desenvolvam habilidades e competências que ultrapassem a sala de aula.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, H. V. **Fermentação Alcoólica – ciências e tecnologia**. Fermentec: Piracicaba-SP, 2005, 448p.

APLEVICZ, Krischina S. (2014). **Fermentação natural em pães: ciência ou modismo". Aditivos & Ingredientes**. 105 36-38, [http://www.insumos.com.br/aditivos\\_e\\_ingredientes/materias/646.pdf](http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/646.pdf). Acesso 10 de Junho de 2019.

ARROYO, Miguel G. **Ofício de mestre: imagens e autoimagens**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009  
**Benefícios da fermentação**. Disponível em: <<https://catarina12cmicro.blogs.sapo.pt/779.html>>. Acesso em 15 set. De 2018.

BORGES, A. T. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.19, n.13, p.291-313, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Ministério da Educação. - Brasília: Ministério da Educação/ Secretaria da Educação Média e Tecnologia, 2000.

PINTO, Daniele Castro; DORNELLES, Pedro. **Atividades Experimentais no Ensino de Física**. In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 1., 2009, Uruguaiana. Anais... Uruguaiana: Universidade Federal do Pampa, 2009.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: < [568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2018.

BRAVO, R. S. **Técnicas de investigação social: Teoria e exercícios**. 7 ed. Ver. Madrid: Paraninfo, 1991.

**COMO FAZER FERMENTO NATURAL (MASSA MADRE, LEVAIN, SOURDOUGH)**. <http://flordesal.blog.br/como-fazer-fermento-natural-levain-sourdough/>. Acesso 12 de março de 2019.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: Acesso em: 17 junho. 2019.

GONÇALVES, F. P. & Marques, Carlos Alberto. **Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de Química.** Investigações em Ensino de Ciências, V.11 N. 2.2006.

FERREIRA, L. N.; QUEIROZ, S. L. **Artigos da revista Ciência Hoje como recurso didático no ensino de química.** Química Nova (Impresso), v. 34, p. 354-360, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências.** Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa.** 20. ed. atualizada. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

SILVA, G. M. **Metodologia de ensino de disciplinas da área de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias do ensino médio: física, química e biologia.** Teia do Saber – USP. São José do Rio Preto, 2005.

MINAYO, Maria. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Rio de Janeiro: Vozes, 2009.

MAIA, L.C.; BARBOSA, M.R.V.; CANHOS, D.A.L.; VIEIRA, A.O., MENEZES, M.; PORTO, K.C.; STEHMANN, J.R.; PEIXOTO, A.L. **INCT-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos: há cinco anos aprimorando o trabalho em rede e incrementando o conhecimento sobre a diversidade brasileira.** In: João Renato Stehmann et al. (Org.). Anais do 64º Congresso Nacional de Botânica: botânica sempre viva. Belo Horizonte: Sociedade Botânica do Brasil, v. 1, 2012b, p. 119-126.

PERRENOUD, Philippe. MAGNE, B. C. **Construir: as competências desde a escola.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. **Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens.** Ensaio: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: . Acesso em: 01 março. 2019.