

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO  
GRANDE DO NORTE

ALZENIR DA SILVA LIMA

**SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS: UMA PROPOSTA PARA  
ABORDAGEM DOS CONHECIMENTOS SOBRE NUTRIÇÃO HUMANA.**

MACAU-RN

2022

ALZENIR DA SILVA LIMA

**SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS: UMA PROPOSTA PARA  
ABORDAGEM DOS CONHECIMENTOS SOBRE NUTRIÇÃO HUMANA.**

Trabalho de conclusão do curso apresentado ao curso de Licenciatura plena em Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Macau, em cumprimento as exigências legais como requisitos parciais para obtenção do título de licenciado em Biologia.

**Orientador:** Prof. Me. Carlos Allan de Souza Oliveira.

MACAU-RN

2022

L732s Lima, Alzenir da Silva.

Sequências didáticas investigativas [manuscrito] : uma proposta para abordagem dos conhecimentos sobre a nutrição humana / Alzenir da Silva Lima. – Macau, 2023.

74 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Biologia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, 2023.

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS: UMA PROPOSTA PARA  
ABORDAGEM DOS CONHECIMENTOS SOBRE NUTRIÇÃO HUMANA.

Trabalho de conclusão do curso apresentado ao curso de Licenciatura plena em Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Macau, em cumprimento as exigências legais como requisitos parciais para obtenção do título de licenciado em Biologia.

Esta monografia foi julgada adequada para obtenção do grau de Licenciatura em Biologia e aprovada na sua forma final pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Macau.

Aprovado em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profº Me. Carlos Allan de Souza Oliveira  
Orientador – IFRN/Campus Macau

---

Profº Me. Pablo Augusto Gurgel de Sousa  
Membro Interno – IFRN/Campus Macau

---

Profº Me. Moabe Pina da Silva  
Membro Interno – IFRN/Campus Macau

MACAU-RN

2022

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, amigos e a todos que estiveram comigo durante esse árduo caminho de quedas, lágrimas e realizações. E ao meu Deus, é Dele a vitória alcançada em minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente, gostaria de agradecer a Deus, por abençoar e iluminar meus projetos de vida e por me proporcionar chegar até o final desse curso, e por mais árduo e desencorajador que parecesse o caminho a ser trilhado sempre esteve ao meu lado, consolando-me, fortalecendo, encorajando, e alegrando nos dias mais difíceis e nos mais alegres.

Por inúmeras vezes questioneimei-me se chegaria ao momento de escrever este tópico, foram tantos os obstáculos, perigos, medos e humilhações enfrentados no decorrer desse caminho. Mas ao final do último período já podia sonhar com esse momento e entre lágrimas imaginava cada palavra e cada pessoa que estaria aqui representada, no entanto, quando este sonho enfim virou realidade, as palavras fugiram e por isso, de antemão gostaria de agradecer a todos que de forma direta ou indireta em algum momento contribuíram para a realização deste trabalho ou para a minha jornada acadêmica.

Aos meus pais, Francisco Caninde da Silva e Aldeniza da Silva Lima, grandes incentivadores dos meus sonhos, que sempre me apoiaram em todos os momentos. A minha irmã Francimara da Silva Lima por ser a primeira a acreditar que eu ingressaria no curso antes de qualquer mesmo de qualquer resultado prévio. Não poderia deixar de citar também Magno Soares Campos por seu apoio, companheirismo.

Ao meu orientador Carlos Allan de Souza Oliveira por estar sempre à disposição, por sua paciência, confiança e por não ter desistido do meu trabalho. Foi uma honra poder contar com sua orientação, com sua dedicação.

Aos amigos que o IFRN me presenteou, os quais levarei para vida e foram fundamentais para que eu chegasse até aqui, pela companhia diária, as risadas e as madrugadas estudando em especial Kacia Kissy, Valeska Crislayne, Sheila Maria, Francisca Verônica, Maria da Conceição, Camila Janille e demais colegas de curso. Também não poderia esquecer de citar Maria do Socorro Bezerra da Silva pelo intensivão de química.

Por fim e não menos importante, os motoristas que foram peças essenciais durante esses quatro anos de faculdade, designados para as suas atribuições na maioria

das vezes com salários atrasados e dispondo de veículos em condições precárias para realizar o seu trabalho. A vocês o meu muito obrigado!

## RESUMO

Na medida em que a Ciência e a Tecnologia se tornaram essenciais para o desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das Ciências também foi crescendo em importância, o que tem repercutido em movimentos na área educacional, especificamente no campo do ensino da Biologia. Atualmente muito tem se discutido a respeito do pleno desenvolvimento do cidadão voltado não somente ao desenvolvimento da compreensão de conceitos, mas também à ampliação desses conhecimentos em caráter social, ambiental e tecnológico. Nessa perspectiva as transformações que envolvem a sociedade, o ambiente e os aspectos científico-tecnológicos tem sido o ponto de partida de algumas propostas voltadas para o ensino de Biologia, mas especificamente o Ensino por investigação, baseado na problematização, elaboração de hipóteses e soluções para resolução do problema. Tendo em vista a importância da inserção de novas práticas pedagógicas e metodologias ativas no âmbito educacional, este trabalho objetivou desenvolver e validar uma sequência de atividades investigativas para o ensino-aprendizagem de temas sócio-científicos relacionados aos alimentos. A escolha dessa temática se justifica diante da importância da produção e o consumo de alimentos para a subsistência humana, bem como os danos causados ao meio ambiente decorrentes dessa prática. A sequência de atividades foi validada por meio de um questionário em escala Likert, objetivando a obtenção de dados qualitativos sobre as atividades propostas. A validação da sequência de ensino investigativa ocorreu através da participação de professores de Biologia do IFRN, *campus* Macau. Os dados revelaram que a proposta apresentada possui potencial para execução em sala de aula, bem como para o desenvolvimento de habilidades e competências associadas ao exercício da cidadania. De modo geral, a proposta teve uma boa aceitação, com ressalva em relação ao tempo de aplicação e planejamento.

**Palavras-chaves:** Ensino por investigação; Sequência didática; Nutrição Humana; Alfabetização científica.

## ABSTRACT

As Science and Technology have become essential for economic, cultural and social development, the teaching of Science has also grown in importance, which has had repercussions on movements in the educational area. Specifically in the field of Biology teaching. Currently, much has been discussed about the full development of the citizen, focused not only on the development of understanding of concepts, but also on the expansion of this knowledge in a social, environmental and technological nature. In this perspective, the transformations that involve society, the environment and the scientific-technological aspects have been the starting point of some proposals aimed at teaching Biology, but specifically Teaching by investigation, based on the questioning, elaboration of hypotheses and solutions for resolution of the problem. From this, considering the importance of inserting new pedagogical practices and active methodologies in the educational field, this work aimed to develop and validate a sequence of investigative activities for the teaching-learning of socio-scientific themes related to food. The choice of this theme is justified by the importance of production and consumption of food for human subsistence, as well as the damage caused to the environment resulting from this practice. The sequence of activities was validated through a Likert scale questionnaire, aimed at obtaining qualitative data on the proposed activities. The validation of the investigative teaching sequence occurred through the participation of Biology teachers. The data revealed that the presented proposal has potential for implementation in the classroom, as well as for the development of skills and competences associated with the exercise of citizenship. In general, the proposal was well accepted, except for the application and planning time.

**Key words:** Teaching by investigation; Following teaching; Human Nutrition; Scientific literacy.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO:</b> .....	12
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO:</b> .....	14
2.1 Questões sociocientíficas: o que é? Por que trabalhá-las em sala de aula?.....	14
2.2 O ensino por investigação: o que é e como fazer? .....	17
2.3 Trabalhando em sala de aula através de uma nova perspectiva de ensino-aprendizagem: Alimentação e os seus impactos na saúde, sociedade e meio ambiente .....	20
<b>3. OBJETIVOS:</b> .....	28
3.1 Objetivo Geral: .....	22
3.2 Objetivos específicos:.....	22
<b>4. METODOLOGIA:</b> .....	22
4.1 Elaboração das sequências investigativas: .....	22
4.2 Validação das sequências investigativas: .....	24
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES:</b> .....	24
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS:</b> .....	29
<b>7. REFERÊNCIAS:</b> .....	30
<b>8. APÊNDICE:</b> .....	36
8.1 Termo de consentimento livre e esclarecido – cns nº 466/2012,ms.....	36
8.2 Apresentação: Um breve resumo sobre o ensino por investigação .....	38
8.3 Roteiro de sequência de atividades 1: Agricultura e os impactos da alimentação para o meio ambiente. ....	41
8.4 Plano de aula da sequência de atividades 1: Agricultura e os impactos da alimentação para o meio ambiente.....	44
8.5 Plano de aula da sequência de atividades 2: A escolha dos alimentos e sua relação com a qualidade de vida .....	56
8.6 Roteiro de sequência de atividades 2: a escolha dos alimentos e sua relação com a	

qualidade de vida .....	59
8.7 Plano de aula da sequência de atividades 3: o bom funcionamento do sistema digestório e sua interação com outros sistemas do corpo humano. ....	66
8.8 Roteiro de sequência de atividades 3: o bom funcionamento do sistema digestório e sua interação com outros sistemas do corpo humano.....	70

# 1. INTRODUÇÃO

O atual modelo de ensino nas nossas escolas tem se caracterizado, muitas vezes, pela valorização de atividades pedagógicas desarticuladas e distanciadas da realidade do educando, baseado principalmente na memorização de conceitos. Dessa maneira, eles não são estimulados a questionar, interpretar e correlacionar o que aprendem com outras áreas de ensino e com seu cotidiano, tornando-se, dessa maneira meros espectadores do processo de construção do conhecimento (ARAGÃO et al, 2019).

Contudo, em função do constante desenvolvimento da ciência e da tecnologia e de uma sociedade cada vez mais globalizada, esse cenário vem se modificando ao longo do tempo, visto que apesar da inegável contribuição que a ciência e a tecnologia trouxeram, percebe-se a importância de aproximar o educando da inter-relação existente entre ciência, tecnologia e sociedade, haja vista que desenvolvimento científico e tecnológico acarretou diversas transformações na sociedade, resultando em mudanças nos níveis econômico, político e social (SANTANA, 2018).

Assim, torna-se crucial que a população disponha de acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, bem como ser capaz de avaliar os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno. Bazzo (1998) discorre que o cidadão merece ampliar o seu campo de visão e ir muito mais do que somente entender conceitos, mas, também, opinar, participar das decisões de ordem política e social que influenciarão o seu futuro e o de seus filhos. Isto permitirá ao cidadão exercer seus direitos de vez e voz, de modo a exigir transparência na transmissão da informação, e de meios para participar das discussões e não unicamente na decisão final, que poderia já estar planejada.

Nesse sentido, tendo em vista que sociedade contemporânea requer um cidadão que saiba muito mais do que saber ler, escrever e contar compete á escola e aos professores adotarem metodologias ativas de ensino que estejam em conformidade com o momento atual, onde o foco é o aluno.

Logo, o ensino por investigação surge como um método ou abordagem que utiliza os processos da investigação e conhecimentos científicos para desenvolver competências científicas, tais como reconhecimento de problemas que geram uma

investigação, formulação, argumentação, levantamento de hipóteses e explicações que colocam à prova tais hipóteses (PINHEIRO,2007).

Tendo como embasamento o enfoque ensino por investigação, o presente trabalho teve por objetivo principal desenvolver e validar uma sequência de atividades investigativas para o ensino-aprendizagem de temas sócio-científicos relacionados aos alimentos.

A partir da análise dos resultados pudemos concluir que a proposta elaborada foi bem avaliada pelos professores, que revelaram que a proposta poderia ser facilmente utilizada nas turmas de ensino médio na qual eles atuam, uma vez que os materiais sugeridos foram considerados adequados para a temática abordada e para o nível de ensino proposto, reforçando a ideia de que os materiais selecionados possuem potencial para promover a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Contudo, nota-se uma preocupação com relação ao tempo que demandaria para planejar e aplicar a sequência didática, tendo em vista a grande quantidade de conteúdo que necessita ser lecionada durante o ano letivo. Diante desse impasse é importante destacar que o tempo não pode ser visto como um fator limitante para aplicação da SEI perante os benefícios que o método pode proporcionar para que o aluno tenha um papel ativo na construção do conhecimento.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO:**

### **2.1. Questões sociocientíficas: o que são? Por que trabalhá-las em sala de aula?**

As questões sociocientíficas se caracterizam como questões cotidianas que envolvem problemas ou situações que estão relacionadas diretamente com aspectos da Ciência e da Tecnologia (AULER; BAZZO, 2001). Atualmente o ensino de ciências no Brasil tem como uma de suas demandas primordiais a formação para a cidadania. Recentemente o exercício acadêmico em torno das questões sociocientíficas tem sido apresentado como resposta a essa demanda na perspectiva de ampliar habilidades e competências fundamentais para o desenvolvimento de uma formação voltada para ação sociopolítica, além da construção do pensamento crítico na tomada de decisão sobre situações que envolvam a ciência, a tecnologia e a sociedade (SILVA, 2015).

O progresso da ciência e tecnologia (CT) certamente possibilitou diversas transformações na sociedade moderna, refletindo em mudanças nos níveis econômicos, político e social, sendo inegável a sua contribuição não só no crescimento do saber humano, mas também, na evolução de toda a humanidade. Vista por esse ângulo, a ciência e a tecnologia trouxeram somente benefícios à humanidade. No entanto, apesar desta constatação, não se pode deixar enganar pelos proventos advindos e o conforto proporcionado cotidianamente por ambas, pois se presume um distanciamento entre ciência e tecnologia em relação às questões sociais, éticas e políticas. Dessa forma, torna-se crucial que a sociedade além do acesso à informação sobre avanço científico-tecnológico, seja capaz de avaliar, questionar e participar da tomada de decisões, em relação aos impactos da evolução e aplicação tecnológica assim como suas implicações e consequências que possam afetar seriamente o meio onde vivem (PINHEIRO et al, 2007).

Como consequência do cientificismo, ou seja, da superioridade da ciência em relação aos outros saberes ou conhecimentos, a supervalorização da ciência resultou no mito da salvação da humanidade fundamentada na concepção de que é possível resolver todos os problemas da humanidade cientificamente. Outra consequência é a crença de que a ciência é neutra e sem vínculo com a sociedade (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Tais concepções acerca da neutralidade da CT e de seu modelo de progresso levaram, as populações dos países capitalistas, em meados do século XX, a perceber que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico, não estava crescendo paralelamente ao desenvolvimento do bem-estar da sociedade. Durante as décadas de 1960 e 1970 o agravamento dos problemas ambientais e a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra convergiram em reivindicações e desconfianças, tornando a ciência e a tecnologia alvos de um olhar mais crítico. Logo percebeu-se que a ciência não era linear como se acreditava, embasada na crença de que quanto mais a ciência progredia mais resultaria em riquezas e na resolução dos problemas sociais, ambientais e econômicos, proporcionando um bem-estar a toda sociedade. Assim como também foi possível constatar que a ciência não era neutra e que seu desenvolvimento afeta diretamente a vida de todos e o meio ambiente. Nesse contexto, emerge o denominado movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), trazendo uma visão crítica sobre o paradigma vigente, sinalizando a necessidade da participação popular na tomada de decisões e a reflexão crítica a respeito do desenvolvimento científico e tecnológico como também das questões éticas, políticas e sociais (AULER;BAZZO,2001).

Embora esse movimento não tenha surgido no contexto educacional, as discussões a respeito da ciência e da tecnologia ultrapassaram os campos sociais e políticos alcançando o campo educacional. Considerando a escola como um espaço de construção do conhecimento, diálogo e criticidade, o movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) foi rapidamente incorporado pelas escolas, constituindo-se como uma abordagem de ensino pautada no desenvolvimento integral do cidadão para o exercício da cidadania (SANTOS;MORTIMER,2002).

A introdução de questões de ordem política, sociais, econômicas, éticas, culturais e ambientais relacionadas à ciência e à tecnologia têm se tornado uma recomendação em currículos com ênfases em Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS, cujo principal objetivo é a emancipação dos cidadãos frente às problemáticas sociais, buscando enfatizar o desenvolvimento de atitudes e valores. Essas questões são frequentemente chamadas de questões sociocientíficas ou temas sociocientíficos. Podendo ser exploradas através de perguntas que permitam discutir, debater e questionarem um processo argumentativo (SANTOS;MORTIMER,2009).

Ainda de acordo com Santos e Mortimer (2009), a abordagem de ensino CTS e a introdução de aspectos sociocientíficos nos currículos podem promover o letramento científico na educação em ciências, visto que busca relacionar conteúdos científicos a realidade social dos estudantes. De acordo com esses autores, o desenvolvimento de currículos voltados para CTS estimulam a função social do ensino de ciências. Em outros termos, um ensino que perpassa concepções reducionistas, que limitam a aprendizagem à codificação e decodificação da informação, para uma concepção pautada no ensino através de questões sociais nas quais o conhecimento científico é mobilizado.

Acredita-se que a formação atual do professor de Biologia é essencial para estabelecer relações entre o conteúdo da disciplina com aspectos científicos e tecnológicos que envolvem a sociedade e de alguma forma interferem no ambiente, preparando os estudantes para a que desenvolva a habilidade de utilizar o conhecimento adquirido ao adotar posicionamentos e atitudes de interesse individual e coletivo, de forma ética e responsável perante as problemáticas sociais (ABÍLIO et al,2018).

Segundo Santos (2007):

[...] inserir a abordagem de temas CTS no ensino de ciências com uma perspectiva crítica significa ampliar o olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade e discutir em sala de aula questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais. [...] Buscar a vinculação, portanto, dos conteúdos científicos com temas CTSA de relevância social e abrir espaço em sala de aula para debates de questões sociocientíficas são ações fundamentais no sentido do desenvolvimento de uma educação crítica questionadora do modelo de desenvolvimento científico e tecnológico (SANTOS, 2007, p.10).

Embora seja uma das tendências atuais do Ensino nas escolas, este modelo de ensino ainda se mostra ineficaz, diante do cenário em que se configura o ensino de Ciências, tendo como princípio a formação de estudantes exclusivamente para a preparação com foco nos exames e vestibulares, sufocando a existência de práticas que possam contemplar a formação integral dos sujeitos como cidadão. Sendo comum no contexto das salas de aulas brasileiras, as práticas educativas tradicionais no qual prevalece a focalização no excesso de conteúdo, exigindo a memorização de conceitos e

nomenclaturas descontextualizadas desarticuladas de um contexto real. Deste modo, há necessidade de ampliar os estudos e discussões acerca do ensino CTSA mostrando que esta é uma alternativa que pode possibilitar um aporte teórico e reflexivo voltado para a formação integral do estudante como também auxiliar em sua Alfabetização Científica e Tecnológica (ANDRADE;VASCONCELOS,2014).

Estes modelos de ensino presentes nas escolas seguem em direção oposta aos documentos educacionais normativos, visto que as propostas presentes nesses documentos são claras quando recomendam que a atuação do professor esteja orientada para a aprendizagem do estudante com foco nas questões atuais que vivenciamos. Nessa perspectiva a incorporação de uma abordagem com enfoque CTSA no ensino de Biologia embasado na formação científica, tecnológica e social dos estudantes contribui para a introdução de temas relevantes ao aprendizado, possibilitando aos discentes condições para a discussão de temas de seu cotidiano que promovam interesse pela busca e construção do conhecimento (ANDRADE; VASCONCELOS,2014).

## **2.2. O ensino por investigação: o que é e como fazer?**

Diante de uma sociedade cada vez mais globalizada e com crescente acesso aos meios de comunicação e informações, torna-se imprescindível pensar uma educação que tenha como objetivo primordial contribuir para que o discente ao final de sua educação formal seja capaz de apropriar-se do conhecimento científico adquirido ao longo de sua formação e utilizá-lo para melhorar a sua vida em sociedade (MONTEIRO et al, 2016).

Ao longo dos anos o ensino de ciências passou por diversas mudanças no decorrer do tempo em suas diferentes épocas, ocasionando alterações no currículo escolar e nos objetivos atribuídos ao conhecimento científico e ao processo de formação dos estudantes, conforme as mudanças vigentes ocorridas na sociedade em seus aspectos políticos, sociais, históricos e filosóficos (ZÔMPERO et al, 2011).

Nesse contexto, mediante as transformações ocorridas na sociedade e conseqüentemente no ensino de ciências, diversas tendências foram surgindo, uma dessas tendências que se destacou foi o ensino por investigação, no qual teve grande repercussão nos espaços de educação formal de países europeus e dos Estados Unidos.

Proposta no início do século XX, o “inquiry learning” no contexto das ideias do filósofo e pedagogo americano John Dewey para a educação científica, tinha como proposta criar uma abordagem de ensino com atividades condizentes com o mundo real tendo como foco principal o aluno. Sua proposta investigativa visava construir o conhecimento a partir da indagação de questionamentos e resolução de situações problemas proporcionando ao aluno o seu desenvolvimento pessoal e acadêmico (ZÔMPERO et al, 2011).

De acordo com Tabosa e Perez (2021):

O caráter diferencial desta abordagem está em oferecer aos estudantes situações em que possam complexificar sua visão acerca da Ciência, deixando de entendê-la como sendo apenas um conjunto de conceitos isolados, muitas vezes relacionados de forma arbitrária com fórmulas concluídas a serem apenas decoradas e utilizadas para responder questões; ao contrário disto, busca-se com o uso do ensino por investigação que eles aprendam, reflitam e discutam os conceitos, as grandezas, os parâmetros etc. e suas interrelações de maneira crítica e contextualizada (TABOSA; PEREZ, 2021, p.05).

Nessa perspectiva o ensino por investigação caracteriza-se pela participação ativa dos educandos nos processos de ensino-aprendizagem, essa abordagem didática permite que o estudante atue como protagonista na construção do seu próprio conhecimento através de atividades experimentais de cunho investigativo, de modo que possibilite ao estudante desenvolver o pensamento crítico e reflexivo bem como ser capaz de tomar decisões racionais acerca do que acontece no espaço coletivo, (ZÔMPERO et al, 2017).

Segundo Xavier (2016):

O ensino por investigação é ferramenta indispensável ao ensino de ciências. As estruturas das aulas investigativas favorecem a problematização do conteúdo a serem ensinados, fazendo com que o educando interaja com o objeto de estudo durante toda a prática escolar. Essa interação se faz efetiva quando o professor sai do papel de transmissor de conceitos e assume a postura de fomentador da investigação, levantando questionamentos que favoreçam a participação do estudante. Nessa modalidade de ensino, em todo o processo de construção dos conteúdos, o estudante interage com o objeto de estudo e é levado a correlacioná-lo com suas práticas diárias (XAVIER, 2016, p.13).

O ensino baseado na investigação cria oportunidades para que os alunos através de uma situação problema se aproximem das práticas científicas, de maneira a ampliar sua visão acerca da Ciência. Em suma, o ensino por investigação busca desenvolver no educando não somente a compreensão de conceitos, mas também leva-ló a sair de uma

postura passiva e assumir uma postura ativa em relação ao seu processo de aprendizagem (TABOSA; PEREZ, 2021).

Nessa perspectiva Driver et al. (1999) salienta que:

[...]aprender ciências não é uma questão de simplesmente ampliar o conhecimento dos jovens sobre os fenômenos – uma prática talvez mais apropriadamente denominado estudo da natureza – nem de desenvolver e organizar o raciocínio do senso comum dos jovens. Aprender ciências requer mais do que desafiar as ideias anteriores dos alunos mediante eventos discrepantes. Aprender ciências envolve a introdução das crianças e adolescentes a uma forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo; tornando-se socializado, em maior ou menor grau, nas práticas da comunidade científica, com seus objetivos específicos, suas maneiras de ver o mundo e suas formas de dar suporte às assertivas do conhecimento (DRIVER et al., 1999, p.36).

Tabosa e Perez (2021), ressaltam que apesar de todo direcionamento presente em documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e o Plano Nacional de Educação, o sistema de ensino brasileiro ainda enfrenta diversos desafios, dentro dos espaços formais de educação, principalmente no que se refere ao ensino de ciências. Apesar das mudanças ocorridas ao longo do tempo a educação brasileira ainda apresenta resquícios de um ensino predominantemente tradicional, centrado na valorização de conteúdos conceituais onde o professor é o protagonista principal e não o aluno, tornando-se, assim, mero espectador do seu processo de construção do conhecimento.

De acordo com Tabosa e Perez (2021), é preciso repensar o ensino de Ciências de modo a reestruturar a prática pedagógica em sala de aula, com o propósito de romper com a forma convencional de ensino e ir além das aulas expositivas. É necessário, assim, que o professor esteja capacitado e atualizado, adotando o uso de ferramentas educativas e metodologias ativas de ensino que despertem a atenção do aluno (TABOSA; PEREZ, 2021).

Neste sentido Moreira (2018) considera que:

Um dos principais aspectos que diferenciam o ensino com abordagem investigativa do ensino expositivo é a proposição de um problema inicial. No ensino expositivo, cabe ao aluno somente ficar atento ao professor e acompanhar seu raciocínio. Por outro lado, nas atividades de cunho investigativo, ao propor um problema inicial, o aluno se encontra no papel principal, sendo responsável por desenvolver sua própria linha de raciocínio para construir o conhecimento. Assim o papel do professor passa a ser de mediador, orientador ou guia nesse processo e não mais de expositor do conhecimento (MOREIRA, 2018, p.18).

No ensino investigativo é comum a proposição de sequências didáticas, que nesse caso particular, são conhecidas como sequências de ensino investigativos. Logo o desenvolvimento de uma sequência didática investigativa caracteriza-se por uma série de ações ou etapas, encadeadas entre si, a primeira delas é a apresentação de um problema a ser analisado pelos estudantes. Diante disso a busca por respostas para tentar solucionar o problema que lhe foi apresentado possibilita ao estudante levantar hipóteses e investigá-las, depois testá-las e emitir conclusões a partir disto (MOREIRA, 2018).

Carvalho (2013), afirma que:

(...) qualquer que seja o tipo de problema escolhido, este deve seguir uma sequência de etapas visando dar oportunidades aos alunos de levantar e testar suas hipóteses, passar da ação manipulativa à intelectual estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor (CARVALHO, 2013, p. 10).

Além da problematização a elaboração de uma atividade investigativa implica o cumprimento de outras etapas como a sistematização e contextualização dos conhecimentos, sendo possível assim que os estudantes fixem os conteúdos que estão sendo trabalhados. Neste sentido, a sistematização do conhecimento pode ser utilizada através de diversas estratégias como leitura de textos, produção textual, atividades de experimentação entre outras. A terceira e última etapa, a contextualização do conhecimento tem por objetivo associar os conhecimentos científicos trabalhados em etapas anteriores com as vivências cotidianas dos estudantes. Nessa etapa é essencial que o professor utilize atividades que promovam a argumentação e o posicionamento dos estudantes por meio da correlação dos conhecimentos científicos com as suas vivências cotidianas (CARVALHO, 2013).

### **2.3. Trabalhando em sala de aula através de uma nova perspectiva de ensino-aprendizagem: alimentação e os seus impactos na saúde, sociedade e meio ambiente**

Diante da relevância da temática envolvendo a produção agrícola e os problemas socioambientais que estão no centro das discussões atuais, faz se necessário que sejam trabalhados na escola medidas que estimulem a percepção e o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias ao exercício do pensamento crítico dos estudantes de modo que, como cidadãos, e parte integrante do meio em que vivem

possam reconhecer a problemática, e se posicionar quanto a tomada de decisão, a respeito das relações que o homem estabelece com a natureza, seja como consumidor, eleitor, ou simplesmente como um cidadão que se preocupa com a sua saúde e bem estar e que deseja zelar pela proteção e preservação da natureza. Com a finalidade de possibilitar uma reflexão crítica em relação a dimensão dos problemas gerados pelo homem à natureza, construindo assim mudanças de atitudes em relação as questões ambientais e contribuindo para formação de cidadãos conscientes e responsáveis frente a problemáticas ambientais (CASTOLDI et al, 2009).

Nessas circunstâncias, uma metodologia que pode ser utilizada no ensino de ciências, para o ensino-aprendizagem de conteúdos relacionados a alimentação humana e outros conteúdos de ciências e biologia, é o ensino por investigação, ele possibilita inovação, exige uma postura diferenciada de estudantes e professores, mudando a dinâmica da sala de aula e da relação dos estudantes com a aprendizagem, criando um ambiente favorável a realização de atividades que despertem a curiosidade, autonomia e construção de novos conhecimentos. O ensino por investigação permite que os jovens aprendam a analisar relacionar informações disponíveis com a finalidade de solucionar as questões investigadas. Nesse processo os professores exercem um papel fundamental, atuando na mediação, orientação, incentivando os alunos a atuarem como protagonistas e a vivenciarem uma aprendizagem colaborativa.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral:**

- Desenvolver e validar uma sequência de atividades investigativas para o ensino-aprendizagem de temas sócio-científicos relacionados aos alimentos.

#### **3.2 Objetivos específicos:**

- Validar a sequência de atividades investigativas através de professores da educação básica.
- Discutir acerca das dificuldades e possibilidade de inserção das atividades investigativas em sala de aula por professores da educação básica.

### **4. METODOLOGIA**

#### **4.1 Elaboração das Sequências Investigativas:**

Os roteiros e planos de aulas produzidos para as três sequências didáticas foram construídos com base na perspectiva do ensino por investigação e na abordagem de questões socio-científicas. As atividades desenvolvidas tiveram como temática a produção de alimentos, desde o momento do cultivo até a sua chegada à mesa do consumidor.

A proposta em questão dispôs de três sequências didáticas, a saber: a) agricultura e os impactos da alimentação para o meio ambiente, na qual foram trabalhadas atividades que abordavam a produção dos alimentos e suas implicações sociais e ambientais, assim como também a adoção de medidas sustentáveis como formas de amenizar os problemas decorrentes desta prática; b) a escolha dos alimentos e sua relação com a qualidade de vida, que abordou a composição nutricional dos alimentos bem como o consumo e hábitos alimentares, e doenças que derivam de práticas inadequadas de alimentação; c) atividades com temática relacionada ao bom funcionamento do sistema digestório e sua interação com outros sistemas do corpo humano, traz atividades enfatiza o funcionamento e a fisiologia dos órgãos do sistema digestório.

## 4.2 VALIDAÇÃO DAS SEQUÊNCIAS INVESTIGATIVAS

Após serem elaboradas, as sequências de atividades investigativas (SEI) foram submetidas à validação por quatro professores de Biologia, atuantes do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - *campus* Macau/RN. Os professores validadores possuem titulação acadêmica em mestrado, doutorado na área de atuação. Desempenhando suas atribuições em sala de aula com tempo variável de 3 a 10 anos de efetivo exercício da profissão docente. O processo de validação consistiu na análise das SEI e de seus planos de aulas de forma qualitativa observando pontos positivos e negativos em cada sequência de atividades. Para validação das sequências de atividades foi utilizado como instrumento de avaliação um questionário contendo 10 questões afirmativas baseados no formato da escala tipo Likert como mostrados a seguir:

**Quadro 1. Afirmações feitas para os professores segundo o modelo de avaliação em escala tipo Likert.**

Questionamentos	Possibilidade de Respostas em Escala Tipo Likert
Essa proposta de ensino, com pequenas adaptações às características da escola e estudantes que leciono, pode ser desenvolvida para turmas do ensino médio.	Concordo totalmente Concordo parcialmente Não concordo, nem discordo Discordo parcialmente Discordo totalmente
As atividades propostas exigem do alunado a capacidade de uso de conhecimentos prévios, habilidades de observação, elaboração de hipóteses e extrapolação de resultados.	
Os materiais de aprendizagem (textos, fotografias, modelos didáticos, entrevistas, etc) sugeridos para a sequência didática são adequados para a temática abordada e para o nível de ensino proposto.	
O uso dos materiais de aprendizagem propostos na sequência de atividades permite o engajamento dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades e competências associadas as aprendizagens em Biologia.	

Os materiais de aprendizagem (textos, fotografias, modelo didáticos) possibilitam a aprendizagem de conteúdos ensino-aprendizagem conceituais, procedimentais e atitudinais.	
Existe uma satisfatória articulação entre objetivos, conteúdos ensino aprendizagem, procedimentos de avaliação ao que é proposto no roteiro de atividades.	
O tempo e o número de aulas destinados ao desenvolvimento da propostas são plenamente satisfatórios.	
Em relação ao ensino pelo professor e a aprendizagem pelo aluno você poderia destacar pontos positivos e negativos dessa proposta? Justifique.	
Você aplicaria essa sequência durante as suas aulas de Biologia? Justifique.	
Faça comentários adicionais sobre a sequência de ensino avaliativa.	

Fonte: Nascimento,2021.

Nesse momento, recomenda-se ao leitor dirigir-se partir do apêndice 8.1 (pág. 36), para visualização dos roteiros das sequências de ensino investigativas e seus respectivos planos de aulas. Posteriormente retorne aos resultados e discussão para uma melhor compreensão da análise realizada.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos apontam que todos os professores concordaram que a proposta de ensino apresentada poderia ser utilizada nas turmas de ensino médio na qual eles atuam. Contudo, apesar de compactuarem da mesma opinião, nota-se uma preocupação em relação ao tempo que demandaria para o planejamento da sequência didática e a quantidade de tempo exigido em detrimento da ementa. Desse modo, observa-se que de fato o tempo para realização de uma sequência investigativa implica mais tempo para aplicação, visto que requer do professor um maior tempo de planejamento e seleção de atividade contextualizadas e adaptadas de acordo com a realidade dos estudantes, e que promovam um posicionamento crítico argumentativo frente à problemática abordada, permitindo uma maior autonomia por parte dos

estudantes e o desenvolvimento de habilidades e competências no que se refere aos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (XAVIER, 2016).

Com relação ao segundo questionamento, foi possível observar que a maioria dos professores concordaram que a proposta de ensino apresentada exigiria do estudante a capacidade de uso de conhecimento prévios, habilidades de observação, elaboração de hipóteses e extrapolação de resultados. De acordo com Tabosa e Perez (2021), o ensino por investigação oferece como diferencial aos estudantes um conjunto de situações que envolvem a observação e reflexão de forma crítica e contextualizada. Não se restringindo apenas à memorização de conceitos e fórmulas prontas utilizadas para responder questões. Nesse contexto, podemos destacar que a utilização de sequências didáticas investigativas possibilita aos professores uma importante ferramenta ao passo que as questões norteadoras permitem aos educandos uma participação ativa no seu próprio processo de aprendizagem bem como levá-los a interpretar e correlacionar o conteúdo ministrado em sala de aula com as vivências cotidianas. Mediante este cenário, o professor precisa ir além das aulas expositivas e assumir o papel de mediador, utilizando metodologias ativas de ensino, onde o foco é o aluno.

Em relação aos materiais de aprendizagem utilizados na proposta, os professores concordaram totalmente que os textos, vídeos, reportagens, dentre outros materiais sugeridos para a sequência didática são adequados para à temática abordada e para o nível de ensino proposto. E ainda, quando questionados se o uso dos materiais de aprendizagem propostos na sequência de atividades permitia o engajamento dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades e competências associadas às aprendizagens em Biologia, todos os professores concordaram com a afirmativa (AZEVEDO, 2004).

Azevedo (2004) salienta que o desenvolvimento de uma proposta investigativa está diretamente condicionado à escolha e seleção de materiais que estimulem o interesse e participação dos estudantes na busca por solucionar problemas. Proporcionando autonomia e incorporação de novos conhecimentos, essenciais a formação de sujeitos capazes adotar posicionamentos e atitudes de interesse individual e coletivo, perante as problemáticas sociais.

Assim, as premissas descritas por Azevedo (2004), reforçam a ideia apresentada pelos professores de que os materiais selecionados possuem potencial para promover a

aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, visto que possibilitam conexões entre o saber cotidiano e o conhecimento científico.

Para Nicola e Paniz (2016) a implementação de diferentes recursos e metodologias para o ensino de biologia contribuem para tornar a aula mais dinâmica e atrativa, pois favorece o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, propiciando meios de envolvê-los durante as aulas proporcionando assim, uma melhor compreensão e interpretação do que está sendo trabalhado. Conforme as autoras, o uso de diferentes recursos em sala de aula, além de estimular o senso crítico, dinamiza cada vez mais a participação dos estudantes nas aulas ocasionando dessa forma uma melhor fixação dos conteúdos abordados.

Corroborando com essa discussão, Aragão et al (2019), salientam que o ensino por investigação é um caminho a ser seguido para que a disciplina se torne atrativa ao olhar dos estudantes. Considerando que o ensino por investigação traz como proposta a problematização dos conteúdos a serem ensinados, o uso dessa abordagem em sala de aula em conjunto com recursos e ferramentas didáticas adequadas, além de ser capaz de desenvolver habilidades cognitivas, também possibilita o desenvolvimento pessoal e acadêmico.

Em relação aos materiais de aprendizagem possibilitarem o ensino-aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, a maioria dos professores compactuaram do mesmo pensamento de que os materiais selecionados são um excelente apanhado com grande potencial capaz de contribuir para a construção dos conhecimentos dos estudantes. De acordo com Xavier (2016), as atividades investigativas permitem que os sujeitos envolvidos interajam com o objeto de estudo através da problematização, possibilitando aos estudantes levantar hipóteses e buscar possíveis soluções. As situações problemas além de permitir o aluno pensar, agir e questionar também possibilitam a autonomia dos estudantes desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas a aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes (XAVIER, 2016).

No que diz respeito à se a proposta apresenta uma articulação satisfatória entre os objetivos e os conteúdos de ensino-aprendizagem e o roteiro de atividade, todos os professores concordaram totalmente com a afirmação, a unanimidade nas respostas pode ser justificada pelo fato de a proposta apresentar uma estrutura pautada na inclusão

de conteúdos de natureza sociocientífica que favorece a participação ativa dos estudantes ao analisar situações problemáticas, bem como incentivar o posicionamento dos estudantes na tomada de decisões, mas também de favorecer a aprendizagem de conceitos relacionados ao tema em foco (XAVIER, 2016).

Conforme Carvalho (2013) percebe-se, que as atividades investigativas corroboram fornecendo mecanismos que possibilitam ao educando interagir com o objeto de estudo e a correlacioná-lo com o seu contexto social, à medida que os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais são trabalhados e desenvolvidos, levando o estudante a pensar sobre o que é estudado e a raciocinar sobre o que é visto em sala de aula, o que por sua vez, gera a possibilidade de o estudante agir e pensar sobre o que estuda. Com isso, permite-se a este aluno, o ato de construir o seu próprio conhecimento. “Nesse processo, todos os envolvidos passam a serem sujeitos das atividades. São autores da reconstrução de seus próprios conhecimentos. Os trabalhos se relacionam intimamente com o que os participantes pensam e fazem” (GALIAZZI; MORAES, 2002, p. 239).

No que se refere ao tempo para a aplicação da proposta em sala de aula, os professores apresentaram um impasse em relação a essa afirmativa, no qual dois professores concordaram totalmente, enquanto dois discordaram do tempo estabelecido para realização da proposta. Analisando as respostas dos professores podemos observar que existe uma preocupação por parte desses docentes em conciliar o tempo de duração das atividades e à quantidade de conteúdos presentes em toda a sequência com a quantidade de aulas que o docente precisa ministrar no decorrer do ano letivo. Outra preocupação evidenciada pelos docentes diz respeito ao receio de ocorrer imprevistos que possam atrasar o andamento da sequência de atividades (SEDANO, 2016).

Realmente essa é uma preocupação considerável tendo em vista que desenvolver um trabalho de investigação na sala de aula abrange várias etapas. Nessa perspectiva o tempo despendido para aplicar uma sequência de ensino investigativo pode ser um fator limitante das propostas de ensino por investigação. Em contrapartida, ensinar a partir do ensino por investigação é uma maneira de promover um ensino focalizado no desenvolvimento intelectual e na formação de atitudes para tomada de decisão (SEDANO, 2016).

No tocante aos pontos positivos e negativos da sequência de ensino os professores em suas colocações alegaram que a sequência didática estimula a capacidade dos alunos trabalharem colaborativamente, além da possibilidade de utilização dos conceitos prévios, como a utilização de atividades diversas, com diferentes abordagens cognitivas. Outro ponto positivo destacado foi a escolha e a qualidade dos materiais e propostas de atividades que contribuem para a aprendizagem dos alunos. Esses foram os pontos positivos elencados pelos docentes. Assim como também a grande utilização de atividade que dispõem de ferramentas que precisam da Internet. Esse não pode ser visto como um fator limitante, tendo em vista os benefícios que a SEI pode proporcionar ao ensino-aprendizagem.

Quanto a utilizarem essa proposta de sequência de ensino em suas aulas, os professores se mostraram receptivos a abordarem esse tipo de metodologia em suas aulas, visto que de acordo com um dos professores as atividades apresentadas possibilitam que o aluno tenha um papel ativo na construção do conhecimento e permitem a contextualização do conteúdo com seu dia-a-dia, envolvendo questões ligadas ao valor nutricional dos alimentos, danos ambientais causados pela agricultura e problemas de saúde causados pela obesidade. De acordo com Azevedo 2004:

utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações (AZEVEDO, 2004, p.22).

A respeito dos comentários adicionais sobre a sequência didática, apenas dois professores deixaram comentários referente a problemas de ortografia e gramática ressaltando a necessidade de pequenas correções. Em uma visão mais geral a proposta avaliada apresentou comentários positivos que demonstram que a articulação das atividades e escolha dos materiais agradou aos professores entrevistados.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Mediante as análises dos resultados obtidos podemos concluir que a SEI proposta nesse trabalho se mostrou um importante instrumento que pode contribuir para a construção do conhecimento de forma reflexiva, com atividades que desenvolvem a capacidade de pensar, argumentar e de tomar decisões racionais frente as problemáticas sociais,

Constatamos ainda que de acordo com os professores do ifrn, está proposta de ensino se mostrou alinhada com os objetivos de aprendizagem, sendo totalmente recomendada para o desenvolvimento das habilidades e competências associadas à aprendizagem no ensino de biologia.

Por fim, consideramos que os resultados obtidos neste trabalho, servirão de incentivo para os professores repensarem suas práticas pedagógicas e incluir em suas aulas, metodologias e estratégias de ensino, que possam estabelecer uma relação entre o que se aprende na escola com o cotidiano dos estudantes de forma contextualizada e integrada com as outras áreas do conhecimento.

## 6. REFERENCIAS

ABADIAS, I. M.; FONSECA, P. R. B.; BARBOS, C. H. Manejo da pecuária-uma análise sobre impactos ambientais. Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente, v. 24, n. 1, jan-jun, p. 113-125, 2020.

ABÍLIO, F. J. P.; MEDEIROS, I. A. F.; MACHADO, M. G. CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA) NO ENSINO DE BIOLOGIA: aproximações teórico-metodológicas. Disponível em:

[http://intranet.pe.senac.br/dr/ascom/congresso/anais/2015/arquivos/pdf/comunicacao-oral/CI%C3%80NCIA,%20TECNOLOGIA,%20SOCIEDADE%20E%20AMBIENTE%20\(CTSA\)%20NO%20ENSINO%20DE%20BIOLOGIA%20aproxima%C3%A7%C3%B5es%20te%C3%B3rico-metodol%C3%B3gicas.pdf](http://intranet.pe.senac.br/dr/ascom/congresso/anais/2015/arquivos/pdf/comunicacao-oral/CI%C3%80NCIA,%20TECNOLOGIA,%20SOCIEDADE%20E%20AMBIENTE%20(CTSA)%20NO%20ENSINO%20DE%20BIOLOGIA%20aproxima%C3%A7%C3%B5es%20te%C3%B3rico-metodol%C3%B3gicas.pdf)> Acesso em: 12 abr. 2021

ANDRADE, B. S.; DE VASCONCELOS, C. A. O enfoque CTSA no Ensino Médio: um relato de experiência no ensino de Biologia. Scientia Plena, v. 10, n. 4 (b), 2014. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/1936>> Acesso em: 12 abr. 2021

ARAGÃO, A. A. S.; SILVA, J. J. J.; MENDES, M. S. Ensino de ciências por investigação: o aluno como protagonista do conhecimento. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 3, p. 75-84, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/issue/viewFile/2877/225#page=75>> Acesso em: 28 dez. 2022.

AULER, D; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. Ciência & Educação (Bauru), v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132001000100001&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132001000100001&script=sci_arttext)> Acesso em: 02 abr. 2021

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

CARVALHO, Anna Maria de Pessoa. (Org.) Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula/ São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CASTOLDI, R; BERNARDI, R; POLINARSKI, C. A. Percepção dos problemas ambientais por alunos do ensino médio. Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade, v. 1, n. 1, p. 56-80, 2009. Disponível em <[https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=Percep%C3%A7%C3%A3o+dos+problemas+ambientais+por+alunos+do+ensino+m%C3%A9dio.&btnG=>](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Percep%C3%A7%C3%A3o+dos+problemas+ambientais+por+alunos+do+ensino+m%C3%A9dio.&btnG=>)> Acesso em: 10 Dez. 2020

CAPOANE, V. Expansão da pecuária e impactos ambientais associados no município de palmitinho, rio grande do sul. Xviiiisbgfa. Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. 2019. Fortaleza, Disponível em: <<http://www.editora.ufc.br/images/imagens/pdf/geografia-fisica-e-as-mudancas-globais/179.pdf>> Acesso em: 12 Dez. 2020

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico em sala de aula. Química Nova na Escola, São Paulo, n. 9, p.31-40, 1999.

FELDENS, F. O Homem a Agricultura a História. 1ª edição. Lajeado/RS. Editora, 2018.

FERREIRA J, A. História da educação brasileira da colônia ao século XX. São Carlos: Eduscar, 2010. Disponível em: <[http://livresaber.sead.ufscar.br:8080/jspui/bitstream/123456789/630/1/PE\\_HistoriaEducao2.pdf](http://livresaber.sead.ufscar.br:8080/jspui/bitstream/123456789/630/1/PE_HistoriaEducao2.pdf)> Acesso em: 15 Jan. 2022

GALIAZZI, M. DO C.; MORAES, R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. Ciência & Educação, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002

GOMES, C. S. Impactos da expansão do agronegócio brasileiro na conservação dos recursos naturais. **Cadernos do Leste**, v. 19, n. 19, 2019.

GOMES, M. A. M. Abordagem investigativa da digestão e alimentação com estudantes do ensino médio. (Dissertação de mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, p. 66. 2019. Disponível em: <<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/11112/1/888491.pdf>> Acesso em: 08 Dez. 2020

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. São Paulo: Perspectiva, São Paulo, v. 14, p. 85-93, Mar. 2000.

KONDER, L. A. M. C. O Ensino de Ciências no Brasil: um breve resgate histórico. **Ciência, ética e cultura na educação. São Leopoldo: UNISINOS**, p. 25-67, 1998.

LIMA, C G; SOUSA, G. S. As Reformas Educacionais E O Ensino De Ciências. Disponível em: [https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/11041718082016Didatica\\_Especial\\_para\\_o\\_Ensino\\_de\\_Ciencias\\_e\\_Biologia\\_II\\_Aula\\_03.pdf](https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/11041718082016Didatica_Especial_para_o_Ensino_de_Ciencias_e_Biologia_II_Aula_03.pdf)> Acesso em: 12 Jan. 2022

MARTINS, A. E. P. S.; SILVA, F. S. O.; NICOLLI, A. A. A História do Ensino de Ciências no Brasil e a Elaboração da Base Nacional Comum Curricular: The History of Science Teaching in Brazil and the Elaboration of the National Common Curriculum Base. **Revista Cocar**, v. 15, n. 32, 2021.

MONTEIRO, P. V. R.; SILVA, G. L. R.; ROSSLER, J. H. A apropriação de conceitos científicos no contexto escolar e as pedagogias do aprender a aprender. *Psicologia Escolar e Educacional*, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 551-560, 2016.

NASCIMENTO, L. Q. Ensinando e aprendendo sobre a poluição dos ambientes costeiros através de uma sequência de ensino investigativa. Trabalho de conclusão de curso. Licenciatura em Biologia, Instituto Federal do Rio Grande do Norte. 2021.

NASCIMENTO, J. P. T; FEITOSA, A. A. F. M. A. Estratégias educativas para um ensino de biologia contextualizado: as questões ambientais em foco. *Anais... do 16º Congresso Internacional de Tecnologia na Educação Brasil*. Recife, 2018 Disponível em: <<http://www.pe.senac.br/congresso/anais/2018/senac/pdf/poster/ESTRATEGIAS%20EDUCATIVAS%20PARA%20UM%20ENSINO%20DE%20BIOLOGIA%20CONTEXTUALIZADO%20AS%20QUESTOES%20AMBIENTAIS%20EM%20FOCO.pdf>> Acesso em: 09 Dez. 2020

PEREIRA, C. A. S.; GUEIDES, M. R. A.; RODRIGUES, D. C. G. A.; PEREIRA, A. P. C.; SOUZA, L. F. O. Construção de sala ambiente como metodologia alternativa para o ensino de anatomia e fisiologia do sistema digestório humano. *Pedagogia em Foco*, v. 14, n. 12, p. 101-119, 2019.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação* (Bauru), v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em: <[Ciência, Tecnologia e Sociedade\\_ a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio.pdf](#)> Acesso em: 02 abr. 2021

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1295/129518326002.pdf>> Acesso em: 02 abr. 2021

SANTANA, Ronaldo S.; CAPECCHI, M. C. V. M.; FRANZOLIN, Fernanda. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 3, p. 686-710, 2018. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC\\_17\\_3\\_9\\_ex1245.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_3_9_ex1245.pdf)> Acesso em: 02 abr. 2021

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009 Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/355>> Acesso em: 02 abr. 2021

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 1, 2008. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v. 1, n. especial, 2007. <http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/200000358-0e00c0e7d9/AULA%206-%20TEXTO%2014-%20CONTEXTUALIZACAO%20NO%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20MEI.pdf>

SEDANO, L. Ciências e Leitura: Um encontro possível. In CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SERRA, L. S; MENDES, M. R. F; SOARES M. V. A; MONTEIRO I. P. Revolução Verde: reflexões acerca da questão dos agrotóxicos. Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB, v. 1, n. 4, p. 2-25, 2016. Disponível em; <[http://professor.pucgoias.edu.br/sitedocente/admin/arquivosUpload/6461/material/revolu%C3%A7%C3%A3o\\_verde\\_e\\_agrot%C3%B3xicos\\_-\\_marcela\\_ruy\\_f%C3%A9lix.pdf](http://professor.pucgoias.edu.br/sitedocente/admin/arquivosUpload/6461/material/revolu%C3%A7%C3%A3o_verde_e_agrot%C3%B3xicos_-_marcela_ruy_f%C3%A9lix.pdf)> Acesso em: 26 jan. 2021

SILVA, P. R., NASCIMENTO, R. M., OLIVEIRA. SILVA, Y. L., LIMA, A., A. ANÁLISE DA ABORDAGEM DA QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA ‘SOCIEDADE DE CONSUMO’EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA.[https://www.researchgate.net/profile/Alexandre-Jaloto/publication/344415904\\_ANALISE\\_DA\\_ABORDAGEM\\_DA\\_QUESTAO\\_SOCIOCIENTIFICA\\_%27SOCIEDADE\\_DE\\_CONSUMO%27\\_EM\\_LIVROS\\_DIDATICOS\\_DE\\_BIOLOGIA/links/5f733d7192851c14bc9db445/ANALISE-DA-ABORDAGEM-DA-QUESTAO-SOCIOCIENTIFICA-SOCIEDADE-DE-CONSUMO-EM-LIVROS-DIDATICOS-DE-BIOLOGIA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alexandre-Jaloto/publication/344415904_ANALISE_DA_ABORDAGEM_DA_QUESTAO_SOCIOCIENTIFICA_%27SOCIEDADE_DE_CONSUMO%27_EM_LIVROS_DIDATICOS_DE_BIOLOGIA/links/5f733d7192851c14bc9db445/ANALISE-DA-ABORDAGEM-DA-QUESTAO-SOCIOCIENTIFICA-SOCIEDADE-DE-CONSUMO-EM-LIVROS-DIDATICOS-DE-BIOLOGIA.pdf)

TABOSA, C. E. S; PEREZ, S. Análise de sequências didáticas com abordagem de Ensino por Investigação produzidas por estudantes de licenciatura em Física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 38, n. 3, p. 1539-1560, 2021.

ZÔMPERO, A. F.; GONÇALVES, C. E. S.; LABURÚ, C. E. Atividades de investigação na disciplina de Ciências e desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas a funções executivas. Ciência & Educação, Bauru, v. 23, n. 2, p. 419-436, 2017.

ZÔMPERO, F. LABURÚ, A. EDUARDO, C. Atividades Investigativas No Ensino de Ciências: Aspectos Históricos e Diferentes Abordagens. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, 2011. Acesso em:18 de julho de 2019.

XAVIER, R. A. O ensino por investigação, favorecendo o desenvolvimento de atitudes e procedimentos: uma proposta didática aplicada em sala de aula. 2016. Disponível em:

<[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/20607/1/2016\\_RodrigoAlvesXavier.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/20607/1/2016_RodrigoAlvesXavier.pdf)>

Acesso em 28 Fev. 2022.

## **8.1 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – CNS N° 466/2012,MS.**

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaria de solicitar a sua colaboração na avaliação de uma proposta de ensino de biologia a cerca da produção de alimentos e sua relação com a saúde e os impactos ambientais no município de Pendências/RN, através de três sequências de atividades investigativas para o nível médio de ensino. A referida pesquisa esta sendo desenvolvida pela pesquisadora Alzenir da Silva Lima, licencianda em Biologia e orientada pelo Professor Carlos Allan de Souza Oliveira, ambos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Macau. Dentre os objetivos do estudo estão, a elaboração das sequências de ensino investigativas e sua validação por professores de Biologia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte no município de Macau/RN.

Sua colaboração consiste em avaliar o material didático previamente disponibilizado e responder a alguns questionamentos que serão apresentados através de um questionário virtual. As informações coletadas serão apresentadas em formato de Trabalho de Conclusão de Curso.

Além disso, solicitamos a sua autorização para apresentar os resultados desse estudo em eventos da área de ensino e/ou publicações científicas nacional e/ou internacional, livros ou similares. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto. Destacamos que essa pesquisa não oferecerá nenhum tipo de risco a sua integridade física e/ou mental ou ainda exposições de informações pessoais de qualquer natureza.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) Senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador (a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano. Os pesquisadores estarão a disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Caso o (a) Senhor (a) necessite de mais esclarecimentos, entre em contato com os pesquisadores através dos endereços eletrônicos e telefones disponibilizados:

Alzenir da Silva Lima (Pesquisadora): [alzenir.s@escolar.ifrn.edu.br](mailto:alzenir.s@escolar.ifrn.edu.br) (xx)

XXXXX-XXXX

Carlos Allan de Souza Oliveira (Pesquisador e Orientador): [carlos.allan@ifrn.edu.br](mailto:carlos.allan@ifrn.edu.br)

Considerando, que fui informado (a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, ao continuar respondendo este questionário, declaro o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação e eventos e publicações). Estou ciente que uma via desse documento poderá ser me enviada a qualquer momento quando solicitado e que as informações pessoais aqui prestadas, serão mantidas em sigilo.

## 8.2 APRESENTAÇÃO

### ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: UM BREVE RESUMO

O progresso e as transformações ocorridas com os avanços científicos e tecnológicos ao longo do tempo ocasionaram mudanças em vários setores da sociedade principalmente no campo educacional. Nessa perspectiva, o ensino de ciências ao longo das últimas décadas vem se modificando, tornando-se imprescindível pensar uma educação que atenda às exigências de uma sociedade amplamente globalizada (KONDER, 1998).

Nessa conjuntura o ensino de ciências no Brasil atualmente tem como uma de suas demandas principais a formação para a cidadania com foco nas questões sociocientíficas cujo principal objetivo é trabalhar questões cotidianas que envolvem problemas de ordem política, sociais, econômicas, éticas, culturais e ambientais relacionadas com aspectos da Ciência e da Tecnologia (SANTOS;MORTIMER, 2009).

A incorporação de uma abordagem com enfoque nas questões sociocientíficas permite a emancipação dos cidadãos frente as problemáticas sociais e o desenvolvimento de habilidades e competências que permitam formar cidadãos críticos, reflexivos e autônomos para atuarem nos processos de tomadas de decisões. As chamadas questões sociocientíficas, ou também denominadas temas sociocientíficos, podem ser exploradas através de estratégias didáticas que permitam questionar, discutir e debater em um processo argumentativo, podendo serem trabalhadas de forma investigativa (SANTOS;MORTIMER, 2009).

Logo o diferencial desta abordagem está em criar oportunidades para que os estudantes possam se aproximar das práticas científicas, de modo a adotar posicionamentos e atitudes de interesse individual e coletivo, de forma ética e responsável diante das problemáticas sociais. Nessa perspectiva, o ensino por investigação busca desenvolver no educando não somente a compreensão de conceitos, mas também leva-los a sair de uma postura passiva e assumir uma postura ativa em relação ao seu processo de aprendizagem (TABOSA; PEREZ, 2021).

O ensino por investigação se constitui como uma abordagem baseada em uma série de ações ou etapas formando uma sequência de atividades de cunho investigativo

encadeadas entre si. Logo, a primeira etapa de uma Sequência de Ensino por Investigação é a apresentação de uma situação problema a ser analisada e solucionada pelos estudantes mediante o levantamento de hipóteses (MOREIRA, 2018).

A problematização proposta pelo professor deve ser realizada, de forma a gerar no aluno o interesse e a curiosidade pela atividade, de modo que instiguem os alunos a chegarem a uma solução acerca do que lhe foi apresentado. É importante salientar que o problema proposto não deve apresentar respostas óbvias. Mas sim, que promova uma reflexão (MOREIRA, 2018).

A segunda etapa denominada sistematização do conhecimento permite ao aluno de maneira organizada e estruturada testar hipóteses explicativas que propuseram na etapa de problematização. Essa pode ocorrer de duas formas: primeiro coletivamente, no qual os alunos devem ser organizado em pequenos grupos, de modo a facilitar a comunicação e possíveis questionamentos sobre a compreensão do problema. A segunda forma pode ocorrer individualmente, tendo como objetivo verificar os conhecimentos, habilidades e competências individuais em relação à problemática desenvolvida diversas estratégias como atividades de experimentação, leitura de textos, produção textual, entre outras podem ser utilizadas para sistematizar o conhecimento (CARVALHO, 2013).

A terceira etapa, a contextualização do conhecimento, tem por finalidade vincular o conhecimento científico construído na etapa anterior com à vivência cotidiana dos alunos. Nessa etapa é fundamental que o professor faça uso de atividades que promovam uma correlação entre o contexto ambiental, social, político, tecnológico e etc. do estudante com conhecimentos científicos (CARVALHO, 2013).

## **Referencias**

CARVALHO, Anna Maria de Pessoa. (Org.) Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula/ São Paulo: Cengage Learning, 2013.

KONDER, L. A. M. C. O Ensino de Ciências no Brasil: um breve resgate histórico. Ciência, ética e cultura na educação. São Leopoldo: UNISINOS, p. 25-67, 1998.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. *Investigações em ensino de Ciências*, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009 Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/355>> Acesso em: 12 abr. 2022

TABOSA, C. E. S; PEREZ, S. Análise de sequências didáticas com abordagem de Ensino por Investigação produzidas por estudantes de licenciatura em Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 38, n. 3, p. 1539-1560, 2021.

## 8.3 PLANO DE AULA DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 1: AGRICULTURA E OS IMPACTOS DA ALIMENTAÇÃO PARA O MEIO AMBIENTE

### 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

**Disciplina:** Biologia

**Tema:** Agricultura e produção de alimentos: como essa prática pode provocar impactos ao meio ambiente?

**Turma:** 2º ano

**Tempo:** 6 aulas de 50 minutos

### 2. OBJETIVOS

#### Objetivo geral:

- Conhecer o processo de produção dos alimentos e suas implicações sociais e ambientais.

#### Objetivos específicos:

- Relacionar os possíveis problemas ocasionados ao meio ambiente com a prática da agricultura.
- Propor a adoção de práticas sustentáveis que contribuam com a preservação da natureza.
- Associar as atividades desenvolvidas no manejo inadequado do solo com o esgotamento dos recursos naturais e problemas de perda da biodiversidade e desertificação.

### 3. CONTEÚDOS ENSINO-APRENDIZAGEM

**Conceituais:**

- Agricultura;
- Agrotóxicos e fertilizantes;
- Desmatamento;
- Degradação dos recursos naturais;
- Desertificação;
- Sustentabilidade.

**Procedimentais;**

- Leitura e interpretação de texto;
- Formular hipóteses explicativas;
- Discutir sobre os questionamentos abordados;
- Expor ideias;
- Organizar e produzir material informativo;
- Realizar entrevistas;
- Elaborar relatório.

**Atitudinais;**

- Reconhecimento da preservação dos recursos naturais;
- Colaboração na realização de atividades conjuntas;
- Ouvir, respeitar e valorizar as opiniões dos outros;
- Adotar ações para prática de uma agricultura sustentável;
- Ser responsável com os compromissos estabelecidos para garantir o cumprimento das atividades.

**5. RECURSOS DIDÁTICOS**

- Data show;
- Caderno para anotações;
- Caneta esferográfica;
- Computador;
- Textos.

## 6. AVALIAÇÃO

A avaliação será realizada de forma contínua a partir da participação dos alunos nas atividades sugeridas ao longo da sequência de ensino proposta. Poderão ser utilizados como instrumentos avaliativos os registros, os materiais produzidos e as discussões sobre as situações apresentadas. Cada aluno será avaliado na elaboração e participação de todas as atividades propostas em sala de aula, seja no âmbito individual ou em grupo.

## 7. REFERÊNCIAS

AMABIS, José Mariano, MARTHO, Gilberto Rodrigues: Biologia das populações: 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LOPES, Sônia, RUSSO Sergio: Ciências da natureza: Água, agricultura e uso da terra, 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2020

LOPES, Sônia, RUSSO Sergio: Biologia, 3. Ed. São Paulo: Saraiva, 2016

## 8.4ROTEIRO DE SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 1: AGRICULTURA E OS IMPACTOS DA ALIMENTAÇÃO PARA O MEIO AMBIENTE.

TEMA: Agricultura e produção de alimentos: Como essa prática pode provocar impactos ao meio ambiente?

### PROBLEMATIZAÇÃO:

**Etapa 1:** Nessa etapa será solicitado pelo professor que os estudantes assistam o vídeo “Você come e muda o planeta”.



Fonte: [https://www.youtube.com/watch?v=unfhvc9q8y0&ab\\_channel=WWF-brasilwwf-brasil](https://www.youtube.com/watch?v=unfhvc9q8y0&ab_channel=WWF-brasilwwf-brasil)

O vídeo retrata os impactos ambientais ocasionados ao meio ambiente pela agricultura ao passo que também incentiva por parte dos cidadãos a adoção de práticas sustentáveis que contribuam com preservação da natureza.

**Etapa 2:** Posteriormente o professor deverá organizar a turma em grupos e estabelecer alguns questionamentos fazendo com que os alunos discutam entre si a cerca dos problemas sugeridos a seguir, e assim possam se mobilizar para uma investigação da temática abordada e a proposição de hipóteses explicativas para os questionamentos.

✓ De onde vem o alimento que chega até a nossa mesa? Onde é produzido?

- ✓ De que forma a alimentação humana contribui para os impactos ambientais?
- ✓ Quais as consequências são meio ambiente da produção não sustentável de alimentos?
- ✓ De que forma a produção de alimentos poderia ser feita com menor impacto ao ambiente? O que nós cidadãos, consumidores poderíamos fazer no combate a essa problemática?

Para finalizar essa etapa o professor poderá propor que os alunos se dividam em pequenos grupos e em conjunto discutam sobre os questionamentos que foram propostos e sintetizem as suas ideias e informações por meio da elaboração de uma apresentação produzido na plataforma Canva de modo a expor as suas ideias sobre o que foi visto anteriormente. O Canva é uma ferramenta de design gráfico que permite aos usuários criar diversos tipos de artes. Nele é possível criar apresentações, infográficos, pôsteres, cartazes e outros conteúdos visuais. A apresentação produzida poderá ser convertida em pdf, power point ou vídeo. Cada grupo terá 5 minutos para expor para os demais colegas o que foi produzido.

## SISTEMATIZAÇÃO COLETIVA

**Etapa 1:** Nessa etapa, será realizada a leitura coletiva do texto “Impactos da alimentação na sociedade e meio ambiente”. Disponível em: <<http://www.petesa.eng.ufba.br/blog/impactos-da-alimentacao-na-sociedade-e-meio-ambiente>>. O docente solicitará que os alunos leiam o texto de forma compartilhada, estimulando a participação da turma, durante a leitura o professor poderá fazer algumas perguntas para os estudantes que serão sugeridas a seguir.

### IMPACTOS DA ALIMENTAÇÃO NA SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE

Com o aumento exponencial da população mundial, se aproximando de 8 bilhões de habitantes, as demandas por matérias primas e alimentos se tornam cada vez maiores, e por conta disso surgem métodos cada vez mais variados visando suprir as nossas necessidades. O problema decorrente disso é que nem sempre essas inovações no processo produtivo levam em conta os impactos gerados no meio ambiente, que vão se acumulando e por vezes não podem ser remediados ou exigem esforços enormes para serem controlados.

Essa demanda crescente fez com que nos habituássemos com a disponibilidade constante de alimentos nos mercados e nas nossas mesas, mas a realidade por trás dessa fartura aparente é uma indústria agropecuária extensiva que usa recursos naturais indiscriminadamente, a utilização de agrotóxicos para

umentar a produtividade e o desperdício excessivo de comida.

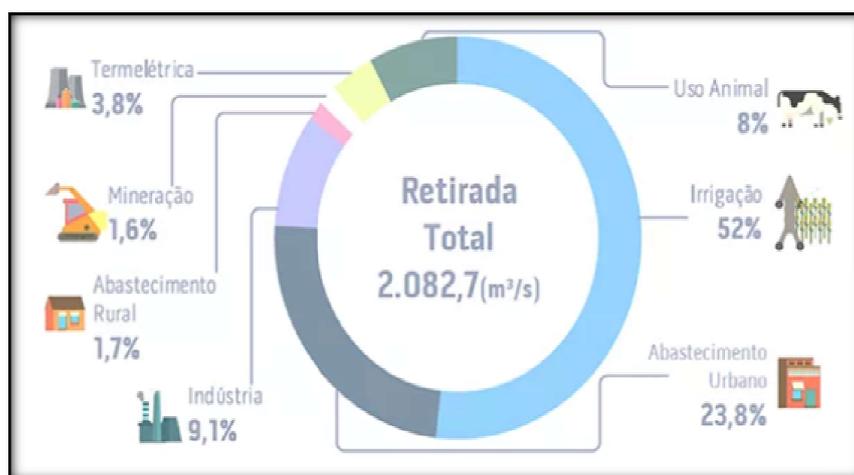
## A SITUAÇÃO NO BRASIL

### Setor Agropecuário

O setor agropecuário é responsável por 60% da utilização da água no Brasil, sendo destinados 52% para irrigação de plantações e 8% para uso animal em geral (principalmente bovinos, que são responsáveis por 88% desse consumo). Temos de levar em conta que devido ao extenso território brasileiro e seu clima muito favorável ao cultivo de diversas espécies e criação de animais, essa utilização é justificável para manter nosso mercado de exportação e movimentação de alimentos.

Apesar disso, o principal produto agrícola produzido no Brasil atualmente é a soja, cuja finalidade principal é ser usada na alimentação de gado de corte, frango e vacas em lactação.

**Figura 1 - Projeção de demandas de uso da água no Brasil, por setor (%) e total sem considerar a evaporação dos reservatórios.**



Fonte: Agência Nacional de Águas

Contando os gastos diretos de uso de água e indiretos (como alimentação e outras necessidades do animal), estima-se que para produção de apenas 1 kg de carne bovina são necessários 15500 litros de água. Esse dado é preocupante quando levamos em conta que o consumo médio de carne por pessoa no Brasil é de aproximadamente 100 kg por ano. Para manter essa produção, iremos abordar outro ponto muito importante: a utilização de agrotóxicos de maneira abusiva.

### Tabela 1 - Água necessária para produzir um produto

Produto	Unidade	Litros de água
Açúcar	1kg	1500
Algodão	1 camiseta	2700
Café	1 xícara	140
Carne	1 Kg	15500
Cerveja	1 copo	75
Cevada	1 Kg	1300
Frango	1 Kg	3900
Hambúrguer	1 unid.	2400
Leite	1 litro	1000

Fonte: Blog Mude o mundo

### Uso de Agrotóxicos

Para manter altas produções de produtos agrícolas, e conseqüentemente em todo o setor agropecuário, são utilizados muitos agrotóxicos como forma de garantir colheitas saudáveis e rentáveis. Estudos indicam que o Brasil é o país que mais investe na compra de agrotóxicos (US\$ 10 bilhões por ano) e isso se deve tanto a nossa área disponível para plantio quanto ao clima favorável tanto às pragas quanto à quantidade de safras, entretanto, esse valor equivale de forma bruta a pouco mais de 7 litros de agrotóxico por pessoa.

Todo esse investimento é necessário para cumprir a demanda de exportação e consumo, mas a utilização de produtos químicos na produção faz com que os alimentos tenham uma qualidade menor, por carregarem agrotóxicos diretamente para nossas mesas. Pensando nos dados apresentados previamente, temos que 52% da água utilizada, parte correspondente à irrigação, pode vir a entrar em contato com agrotóxicos contaminando o solo, lençóis freáticos, animais e por fim pode chegar nos seres humanos de forma direta ou indireta.

Outra consequência é que não são buscadas formas alternativas de combater pragas e doenças, como o cultivo de sementes crioulas, plantio consorciado e de espécies diversas, técnicas de baixo custo que trazem excelentes resultados à longo prazo e que reduzem bastante ou até eliminam a necessidade de agrotóxicos, isso faz com que a variabilidade de alimentos oferecidos para consumo diminui e ficamos cada vez mais dependentes do uso de produtos químicos para cultivar.

Toda essa dependência por agrotóxicos fez com que os agricultores de pequeno e médio porte, que não tem ou não querem investir no uso desses produtos, fossem afastados por não terem como competir com os preços e o volume de produção de grandes produtores, mesmo que muitas vezes tenham um produto

de qualidade maior por serem orgânicos. Esse controle do mercado por uma minoria, contribui para distribuição desigual de alimentos, o que nos leva ao próximo ponto: o desperdício de comida.

## Desperdício de alimentos

Grandes produções conseguem abastecer uma população de forma efetiva quando a distribuição é feita de maneira eficiente, o que infelizmente não é o caso no Brasil. Frutas e legumes perecem rapidamente e geralmente são bastante sensíveis, então problemas como o descaso no armazenamento, longos períodos de transporte das grandes fazendas para mercados e produções acima do que pode ser consumido fazem com que haja desperdício durante todo o processo produtivo.

Cerca de 10% de toda comida produzida anualmente seja desperdiçada, isso corresponde à 26,3 milhões de toneladas por ano, desde o momento que o alimento é produzido até o momento do consumo. Sejam os restos que ficam no prato ou as frutas ‘feias’ que não são escolhidas no mercado, não podemos ignorar os 5 milhões de brasileiros que passam fome por conta de uma má distribuição de alimentos e do foco na exportação ao invés do bem estar da população.

Figura 2 - O caminho da comida



Fonte: WWF Brasil. Disponível em:

[https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/wwf\\_comida\\_infografico2versao8.pdf](https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/wwf_comida_infografico2versao8.pdf)

## Como podemos fazer nossa parte?

Uma das atitudes que podemos tomar para minimizar esse impacto ambiental é a redução do

consumo de carnes no nosso dia-a-dia, já que uma demanda menor corresponde a menos recursos sendo gastos na produção. Além disso, a substituição de carnes por outros alimentos na dieta é benéfica para a saúde, diminuindo risco de doenças cardiovasculares, diabetes e câncer, uma digestão mais regular pelo consumo de fibras, e uma pele mais saudável.

Se você tiver dificuldades em parar ou reduzir o consumo de carne, pode recorrer a iniciativas como o fruta imperfeita e o fruta feia, que são projetos que focam na venda de frutas e verduras consideradas feias por um preço mais barato que o do mercado, reduzindo o desperdício já que normalmente elas são descartadas por conta do padrão estético exigido ou deixam de ser escolhidas pelo mesmo motivo.

Esses projetos ainda tem um alcance muito reduzido, o que pode dificultar sua adoção, então como medida alternativa, frequentar feiras orgânicas, urbanas e agroecológicas é uma solução sustentável muito viável. Essas feiras são mais fáceis de serem encontradas e trazem como atrativo produtos de pequenos agricultores, geralmente livre de agrotóxicos, de altíssima qualidade e preços mais em conta, então além de trazer benefícios ao meio ambiente, há também o retorno na sua saúde e no seu orçamento.

Por fim, você pode procurar outras maneiras de como ajudar o meio ambiente sem ter que modificar sua alimentação, como conhecendo mais sobre permacultura ou sobre os impactos das roupas no meio ambiente.

#### **Sugestões de questionamentos:**

- ✓ Qual a relação existente entre o aumento populacional e os impactos gerados pela alimentação humana ao meio ambiente?
- ✓ Por que a agricultura é o setor que mais consome água?
- ✓ Quais são os possíveis motivos que podem explicar o desperdício de água na agricultura?
- ✓ Qual é a sua opinião sobre a utilização dos fertilizantes químicos na agricultura? Você conhece algum método alternativo de controle de pragas, sem que seja necessário o uso dessas substâncias?
- ✓ Quais as consequências do desperdício de alimentos para o meio ambiente?
- ✓ Que mudanças eu como consumidor no sentido de dar minha contribuição pessoal posso realizar em meus hábitos para uma produção sustentável de alimentos?

- ✓ Que iniciativas coletivas podemos empreender na comunidade que contribuam para uma produção sustentável de alimentos?
- ✓ Que mudanças poderiam ser sugeridas às autoridades para ter uma produção sustentável de alimentos?

**Etapa 2:** Como atividade para sistematizar o conhecimento da etapa anterior o professor poderá propor a seguinte atividade: O professor deverá organizar a turma em 4 grupos, e explicar que cada ficará responsável por um tema. As sugestões de temas são mostrados a seguir:

- ✓ O uso da água na agricultura: Irrigação
- ✓ Agrotóxicos: O que são? Quais seus efeitos e impactos sobre a saúde e o meio ambiente? Quais métodos alternativos de substituição desses insumos?
- ✓ Desertificação do solo: O que é? Como ocorre? Como evitar? Quais consequências para a agricultura?
- ✓ Desperdício de alimentos: Como o desperdício de alimentos afeta negativamente o meio ambiente? Quais ações poderiam amenizar o desperdício de alimentos por parte de produtores e consumidores?

É importante que o docente enfatize a importância da participação de todos para que o trabalho possa ser concluído de forma satisfatória. Cada grupo ficará responsável pelo tema que lhe foi atribuído, os grupos deverão realizar uma pesquisa sobre o seu tema e, com a orientação do professor, selecionar as informações mais relevantes sobre o assunto abordado.

Durante a pesquisa o professor poderá acompanhar e orientar a turma ajudando na seleção dos materiais encontrados pelos estudantes, além de fornecer orientações sobre fontes de pesquisas confiáveis, tais como: textos de divulgação científica, revistas científicas, reportagens etc. Para finalizar, os estudantes deverão divulgar os resultados das pesquisas do grupo.

Para a divulgação das pesquisas realizadas pelos alunos o professor poderá criar uma conta no Instagram para a turma e solicitar que os estudantes criem conteúdos para serem postados. Uma dica é que o docente sugira aos alunos a diversificação dos conteúdos a serem criados, os discentes poderão produzir pequenos textos, vídeos explicativos, imagens. Numa mesma postagem é possível inserir mais de uma imagem.

Além dessas alternativas os alunos também poderão produzir conteúdos para serem publicados nos “Stories”. Essa funcionalidade conta com diversos recursos interativos. É possível fazer, por exemplo perguntas de múltipla escolha, enquetes sobre o conteúdo que se deseje abordar, os Stories ficam disponíveis para visualização por 24 horas. E ainda como alternativas para produção dos materiais os estudantes poderão utilizar ferramentas como o Canva, disponível na PlayStore também na versão Web, além dos aplicativos InShot, PicsArt, que são outras opções de aplicativos para criar conteúdo para as redes sociais, todos gratuitos e acessíveis pelo celular.

Todos os grupos deverão apresentar as suas propostas ao professor sobre o que será elaborado para ser publicado. Desse modo, caberá ao professor, após a análise do material produzido, realizar as postagens ficando assim responsável pelo gerenciamento da página no Instagram.

## CONTEXTUALIZAÇÃO

**Etapa 1:** Para essa etapa o professor deverá iniciar a leitura sobre o seguinte diálogo:

O senhor João, morador de uma comunidade rural do município de São José do Seridó no RN, possui uma propriedade da qual ele retira o sustento para a sua família. Na sua propriedade, seu João possui uma área de vegetação nativa, lavouras, feijão, milho, cana de açúcar, mandioca, banana, entre outras frutas, e também uma parte para a criação de gado, cabras, ovelhas. Certo dia seu João estava caminhando pelas suas terras quando encontrou com o seu vizinho Raimundo que estava trabalhando em sua propriedade, e começaram a conversar:

**João** – Raimundo estou pensando em derrubar a mata aqui do meu terreno para aumentar a lavoura e criar mais gado o que você acha?

**Raimundo** – É mesmo, senhor João, vai dar para criar muitos bois aqui... Mas realmente vai ser necessário derrubar parte da mata?

**João** – Sim, pois ultimamente estou tendo alguns problemas em minha propriedade que tem me preocupado, a terra aqui não é mais como antes.

**Raimundo** – Como assim? Que tipos de problemas?

**João** – Já faz alguns anos que eu não consigo mais cultivar naquele terreno no qual durante muito tempo eu

cultivei. Hoje eu planto e nada nasce lá a terra se tornou pobre, seca e sem vida.

**Raimundo** – E por que você não entra em contato com o seu sobrinho que é agrônomo? talvez ele possa te explicar melhor o que está acontecendo.

**João** – Já falei sim! Estou esperando uma resposta dele.

Fonte: A autoria própria

Após a leitura recomenda-se ao professor questionar os estudantes a partir de indagações, tais como:

- ✓ Qual a importância da vegetação para a preservação do solo?
- ✓ Qual a problemática apresentada no relato em relação a infertilidade do solo? O que poderia ter ocasionado este problema?
- ✓ Que medidas poderiam ter sido tomadas para evitar que se chegasse a essa situação?

**Etapa 2:** Nessa etapa o professor poderá realizar coletivamente a leitura complementar do texto “Desertificação no Nordeste: causas, principais problemas e como controlá-lo”, e ao final da leitura retomar os questionamentos que foram discutidos na etapa 1.

### **Desertificação no Nordeste: causas, principais problemas e como controlá-los**

A desertificação do solo é dos problemas ambientais mais graves que afetam a região nordeste do Brasil, assim como de aproximadamente 15% das terras cultiváveis do globo terrestre.

O processo de desertificação do Nordeste é encarado pelas autoridades e especialistas como um problema que precisa de uma solução imediata, uma vez que a desertificação do solo afeta a produtividade do setor agropecuário e a qualidade de vida das populações locais.

Há no Brasil um plano de combate à desertificação. Além de mapear os principais focos que sofrem com a desertificação no Nordeste e em outras regiões, o programa desenvolve estudos para identificar as causas e as possíveis soluções para o problema. O Plano Nacional de Combate à Desertificação (PNCD) atua em conjunto com diversas instituições de ensino e pesquisa na busca da melhor forma de controlar o avanço da desertificação no Brasil.

#### **Desertificação no Nordeste: causas**

Estudos realizados pelo PNCD e por outras entidades mostram que as principais causas da desertificação no Nordeste são o desmatamento desenfreado para utilização das terras na agropecuária, além da mineração excessiva e a salinização provocada pela utilização de técnicas equivocadas de irrigação do solo nas regiões subúmidas e semiáridas do Nordeste brasileiro.

Além da influência humana na desertificação do Nordeste, há também influência de fatores naturais. A irregularidade nas precipitações de chuva na região é o principal fator natural que influencia na desertificação do Nordeste brasileiro. A região é uma das que mais sofre com as mudanças climáticas globais, sendo que os períodos de seca na região costumam durar mais tempo do que a média de outras regiões. Isso força a população a buscar cada vez mais novas áreas para a agricultura e a pecuária, o que aumenta (ainda mais) o processo de desertificação.

A principal causa para a desertificação do Nordeste é o desmatamento que acontece nessa região desenfreadamente.



Disponível em: <<https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/desertificacao-no-nordeste-causas-principais-problemas-e-como-controlar-lo/>>

### **Possíveis soluções para a desertificação**

O próprio PNCD afirma que é difícil controlar o processo de desertificação do Nordeste, especialmente por conta da dificuldade em fiscalizar as áreas de mineração e pelo crescente uso das terras para a agropecuária. Para piorar a situação, as altas temperaturas da região causam queimadas e incêndios

florestais que afetam ainda mais o solo.

Ações como o desenvolvimento de políticas públicas sobre uso do solo, a delimitação de áreas cultiváveis e a correta utilização do solo e sua irrigação podem controlar o processo de desertificação do Nordeste. Mas, para que isso ocorra, é necessária uma conscientização dos políticos responsáveis e uma reeducação ambiental da população como um todo.

Outro ponto a ser analisado e explorado é a educação a respeito do solo no Brasil. Muitas vezes, o solo é mal utilizado não por uma ação realmente predatória, mas por desconhecimento das técnicas corretas, principalmente pelos pequenos produtores. Para este problema, um processo de educação e ensino das técnicas corretas para os diferentes tipos de solo pode ser uma solução no controle da desertificação no Nordeste. No entanto, somente uma ação efetiva e duradoura do poder público pode reverter este problema crônico que é a desertificação do solo no Brasil.

**Etapa 3:** Como atividade o professor poderá solicitar que os estudantes realizem uma entrevista com os agricultores das comunidades vizinhas sobre o manejo do solo. Os alunos deverão ser estimulados a tentarem formular perguntas aos agricultores de forma simples, facilitado a compreensão das perguntas pelos entrevistados. O professor poderá nortear os alunos, a partir de perguntas, tais como:

- ✓ O que é produzido na sua propriedade?
- ✓ De que forma é produzido? Quais as etapas?
- ✓ Que técnicas são utilizadas para o manejo do solo?
- ✓ Como esse conhecimento sobre as técnicas de manejo do solo foram repassadas para o senhor?
- ✓ O senhor utiliza algum tipo de insumo químico para manter a produtividade?
- ✓ Em sua propriedade o senhor utiliza alguma técnica para melhorar a fertilidade?

Após a entrevista os estudantes deverão socializar as informações obtidas com os demais colegas por meio de uma roda de conversa para compartilhar as suas experiências adquiridas com a entrevista. Para finalizar o professor poderá solicitar que cada estudante elabore individualmente um relatório sobre a atividade desenvolvida, em que o estudante possa compilar as informações obtidas e emitir a sua opinião a partir dos resultados da entrevista. O professor deverá orientar os estudantes a respeito da estrutura e organização do relatório a ser feito pelos alunos como: título, introdução, desenvolvimento, conclusão.



## 8.5 PLANO DE AULA DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 2: A ESCOLHA DOS ALIMENTOS E SUA RELAÇÃO COM A QUALIDADE DE VIDA

### 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO.

**Disciplina:** Biologia

**Tema:** Do campo a mesa: como as nossas escolhas alimentares podem afetar a nossa saúde?

**Turma:** 2º ano

**Tempo:** 8 aulas de 50 minutos

### 2. OBJETIVOS

Objetivo geral:

- Estabelecer relações entre os hábitos alimentares e a saúde do indivíduo

Objetivos específicos:

- Reconhecer as funções dos nutrientes e sua importância para o organismo;
- Analisar rótulos de alimentos observando as características, valores energéticos e propriedades nutricionais dos alimentos;
- Adotar atitudes mais críticas em relação aos próprios hábitos alimentares;
- Relacionar tipos de alimentos (naturais/industrializados) com a qualidade nutricional;
- Refletir sobre hábitos alimentares individuais e alimentação saudável.

### 3. CONTEÚDOS ENSINO-APRENDIZAGEM

### Conceituais:

- Nutrição;
- Alimentação saudável;
- Nutrientes;
- Escolhas alimentares;
- A energia dos alimentos;
- Informações nutricionais;
- Obesidade.

### Procedimentais;

- Problematizar e elaborar hipóteses explicativas;
- Socialização e argumentação das hipóteses;
- Interpretar dados;
- Organizar, analisar e comparar dados obtidos;
- Registrar observações;
- Organização de informações;
- Construção de gráficos e tabelas;
- Usar fontes bibliográficas confiáveis pesquisando, organizando e tratando a informação;
- Discussão e apresentação dos resultados;

### Atitudinais;

- Desenvolvimento da argumentação oral;
- Capacidade de trabalho em grupo;
- Respeito a diversidade de opiniões;
- Respeito durante a fala do outro;
- Ser responsável na tomada de decisão sobre alimentação saudável;
- Ser responsável com os compromissos estabelecidos para garantir o cumprimento das atividades;
- Respeitar normas estabelecidas em coletivo nas discussões realizadas em sala de aula, como o tempo estabelecido para cada grupo ou atividade.

## 4. RECURSOS DIDÁTICOS

- Data show;
- Caderno para anotações;
- Caneta esferográfica;
- Computador;
- Textos;
- Rótulos e embalagens de alimentos;

## 5. AVALIAÇÃO

A avaliação será realizada de forma contínua a partir da participação dos alunos nas atividades sugeridas ao longo da sequência de ensino proposta. Poderão ser utilizados como instrumentos avaliativos os registros, materiais produzidos e as discussões sobre as situações apresentadas. Cada aluno será avaliado na elaboração e participação de todas as atividades propostas em sala de aula, seja no âmbito individual ou em grupo

## 6. REFERÊNCIAS

AMABIS, José Mariano, MARTHO, Gilberto Rodrigues: Biologia dos organismos: 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LOPES, Sônia, RUSSO Sergio: Ciências da natureza: Corpo humano e vida saudável , 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2020

LOPES, Sônia, RUSSO Sergio: Biologia, 3. Ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

## 8.6 ROTEIRO DE SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 2: A ESCOLHA DOS ALIMENTOS E SUA RELAÇÃO COM A QUALIDADE DE VIDA

TEMA: Do campo à mesa: como as nossas escolhas alimentares podem afetar a nossa saúde?

### PROBLEMATIZAÇÃO:

**Etapa 1:** Nessa etapa o professor deverá iniciar a com a seguinte problematização: De que forma você realiza as suas escolhas alimentares no dia a dia? Você conhece o alimento que voce está consumindo?

O professor solicitará que durante uma semana e de forma individual os estudantes realizem o registro detalhado de todas as refeições consumidas no decorrer do dia, anotando o horário, a quantidade e o tipo de refeição (lanche, café da manhã, almoço, jantar) realizada. O objetivo da criação de um diário alimentar é obter informações acerca dos alimentos que são consumidos no decorrer de um período de tempo, dessa forma é possível identificar hábitos alimentares e o que pode ser melhorado na alimentação.

O registro poderá ser feito através de uma planilha no Excel ou programa similar. O modelo

está disponível nesse link <[https://docs.google.com/spreadsheets/d/128zBM01\\_RJN8ShyDxdKk43U6fkzX8ERSIqxGr59cHI/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/128zBM01_RJN8ShyDxdKk43U6fkzX8ERSIqxGr59cHI/edit?usp=sharing)>

**Etapa 2:** Após o registro dos dados os estudantes serão instruídos a fazerem a análise dos tipos de alimentos consumidos durante a semana. Para isso o professor deverá orientar os estudantes a categorizar os alimentos de acordo com o que foi mais consumido durante as refeições realizadas no café da manhã, almoço, jantar e os lanches realizados entre os intervalos das refeições.

Feito isso os estudantes devem ranquear quais foram os alimentos que mais foram consumidos em cada uma das refeições. Após esse procedimento os estudantes deverão categorizar os alimentos ranqueados em alimentos naturais e industrializados, podendo também ser classificados em alimentos calóricos em relação à quantidade de gordura ou

açúcar, assim como também o local em que ele foi consumido.

Posteriormente, depois que os dados obtidos estiverem organizados, os estudantes deverão representar graficamente os resultados obtidos usando tabelas ou gráficos no Excel. Nessa etapa o professor de biologia poderá propor que essa atividade seja realizada no laboratório de informática em conjunto com um professor de matemática para o repasse de orientações básicas de organização, inserção dos dados e análise através do Excel ou programa similar.

**Etapa 3:** Após os registros os estudantes deverão discutir os dados obtidos o professor poderá realizar uma discussão em torno dos resultados encontrados, levantando alguns questionamentos para elaboração de hipóteses explicativas pelos discentes, tais como:

- ✓ Os alimentos que são consumidos em casa possuem uma melhor qualidade nutricional em relação aos outros que são consumidos em outros locais?
- ✓ Na sua concepção os alimentos que são consumidos no seu dia a dia podem ser considerados saudáveis?
- ✓ Na sua percepção existe hora certa para fazer as refeições? Como isso pode influenciar na nossa qualidade de vida? Qual a importância de se estabelecer horários para as refeições?
- ✓ Por que as pessoas estão optando cada vez mais pelo consumo de alimentos industrializados em vez dos alimentos naturais? Que impactos isso pode ocasionar a nossa saúde?

## SISTEMATIZAÇÃO

Para esse momento o professor deverá solicitar que os discentes realizem a leitura coletiva do texto “alimentos e saúde” disponível em: <[http://quimicaajs.com.br/pdp/pdf/livros/quimica\\_cidada\\_2.pdf](http://quimicaajs.com.br/pdp/pdf/livros/quimica_cidada_2.pdf)>. Esse material aborda as mudanças nos hábitos alimentares na contemporaneidade, em meio a uma rotina cada vez mais agitada a alimentação é caracterizada pelo estilo de vida moderno, marcada pela escassez de tempo para preparo e consumo de alimentos, o que leva à emergência de alimentos prontos

para otimização do tempo. Em contrapartida, tais alimentos, geralmente, não contêm todos os nutrientes adequados para o nosso corpo e ainda podem causar sérios danos à saúde.

### **Alimentos e Saúde**

Os alimentos que consumimos hoje, independentemente do local em que vivemos, são bem diferentes dos que eram consumidos há sete ou oito décadas por nossos antepassados. As mudanças na alimentação ocorreram porque a sociedade mudou: a população cresceu; as pessoas saíram do campo para as cidades; as mulheres ingressaram no mercado de trabalho formal; o uso de eletrodomésticos se difundiu; a exportação e a importação de alimentos se tornaram muito maiores; o custo de vida subiu; a produção industrial de alimentos e a propaganda se intensificaram.

Até por volta de 1950, grande parte das famílias brasileiras produzia seu próprio alimento. Essas pessoas plantavam, criavam animais, faziam o queijo, a linguiça, os doces. Os alimentos eram consumidos logo após a sua obtenção. As aves, como galinhas e patos, eram abatidas e consumidas em um ou dois dias; animais maiores, como porcos e bois, eram pré-preparados e conservados em gordura, na forma de embutidos ou defumados, garantindo sua conservação por períodos curtos, além de ter partes distribuídas entre familiares e vizinhos. Apesar de diferentes processos de conservação de alimentos, como salga, defumação, conservas de vinagre, geleias, entre outros, já serem conhecidos há muito tempo, a preocupação com o armazenamento e a estocagem de alimentos não era tão grande. Isso porque, de modo geral, eram produzidos para serem consumidos, e não para serem estocados e comercializados.

O êxodo rural e a verticalização e superlotação das cidades fizeram com que as pessoas se distanciassem mais da produção dos alimentos e precisassem, cada vez mais, comprá-los para poder consumi-los. Associadas a esses fatos, mudanças econômicas e sociais fizeram com que a comercialização de alimentos se intensificasse, transformando-os definitivamente em mercadorias.

Essas mudanças levaram a um grande crescimento da indústria alimentícia, já que as pessoas passaram a comprar todo o alimento que consomem: do arroz à carne, passando pelas verduras e os pães. A produção de alimentos virou um vilão, e a concorrência levou a indústria a desenvolver os alimentos que hoje compõem a dieta básica da população.

Com o desenvolvimento da indústria alimentícia, surgiu a necessidade de novas tecnologias que possibilitassem aumentar o estoque, a conservação, a variedade e a facilidade de preparo dos alimentos. Isso estimulou a busca de novos conhecimentos e novidades tecnológicas que mantivessem ou aumentassem o valor mercadológico dos alimentos.

Nessa situação, a engenharia de alimentos, associada à Química, desenvolveu-se muito, pois atua no campo da melhoria da qualidade e da produtividade dos alimentos. Os avanços alcançados pela indústria alimentícia também tornaram possível a fabricação de alimentos menos perecíveis, favorecendo seu transporte e estocagem, e garantindo, assim, a chegada desses alimentos às regiões não produtoras.

Infelizmente, muitos desses produtos mais resistentes, com aspectos e sabores agradáveis, possuem baixíssimos valores nutritivos, sendo comercializados muito mais por aparência, sabor e odor do que propriamente pelo seu valor nutritivo. Além disso, para aumentar a venda, as indústrias adicionaram aos alimentos substâncias que realçam o sabor, estimulam o consumo, sem oferecer os nutrientes essenciais.

Atualmente, muitas pessoas fazem as suas refeições regularmente, mas têm problemas de saúde devido à carência de vitaminas e de nutrientes fundamentais para o bom funcionamento de seu organismo. Isso acontece até mesmo com pessoas de alto poder aquisitivo. O que importa para uma alimentação saudável é a qualidade e não a quantidade. Um dos principais problemas tem sido com a obesidade. A sua principal causa está no consumo excessivo de alimentos industrializados e na pouca atividade física. A Obesidade é uma doença crônica reconhecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Ela se caracteriza por excesso de gordura corporal, que pode ocorrer de duas formas diferentes: pelo número ou pelas dimensões das células adiposas.

De maneira geral, o acúmulo de gordura pode surgir quando há um desequilíbrio energético: a pessoa ingere mais calorias (energia) do que consome. Muitos fatores podem desencadear esse desequilíbrio: de maus hábitos alimentares a fatores genéticos, passando até por problemas emocionais. E como saber se estamos obesos? Um padrão de referência confiável para medirmos a obesidade pode ser o índice de massa corporal (IMC), grandeza que relaciona a altura e a massa de um indivíduo.

Para calcular o IMC de um indivíduo, é necessário dividir sua massa ( $m$ ), dada em

quilogramas, pelo quadrado de sua altura (h), dada em metros:  $IMC = m/h^2$ . De modo geral, os médicos classificam como obesa a pessoa que tem IMC superior a  $30 \text{ kg/m}^2$ , embora possa haver variações individuais, conforme o biótipo ou constituição óssea do indivíduo (veja a tabela abaixo).

ESCALA DE ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC)	
Categoria	IMC
Abaixo do peso	Abaixo de $18,5 \text{ kg/m}^2$
Peso normal	$18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$
Sobrepeso	$25,0 - 29,9 \text{ kg/m}^2$
Obesidade Grau I	$30,0 - 34,9 \text{ kg/m}^2$
Obesidade Grau II	$35,0 - 39,9 \text{ kg/m}^2$
Obesidade Grau III	$40,0 \text{ kg/m}^2$ e acima

Fonte: Associação Brasileira para Estudo de Obesidade e Síndrome Metabólica.  
Disponível em: <[www.abeso.org.br/calculador-imc.shtml](http://www.abeso.org.br/calculador-imc.shtml)>. Acesso em: 12 maio 2016.

O importante é diagnosticar a doença e avaliar suas causas para atacá-las, pois a obesidade predispõe o organismo a várias outras doenças graves, como hipertensão arterial, diabetes, aterosclerose, insuficiência respiratória ou cardíaca e vários tipos de câncer. Entretanto, lembre-se que só profissionais especialistas podem indicar tratamentos seguros. Os meios de comunicação social, diariamente, inserem propagandas de produtos de consumo com a intenção de modificar o estilo de vida e provocar nas pessoas uma falsa percepção sobre o que vem a ser uma vida saudável.

Texto adaptado

As sugestões de questionamentos são apresentadas a seguir:

- ✓ Como as escolhas dos alimentos podem influenciar na saúde e na qualidade de vida das pessoas?
- ✓ Qual é a relação existente entre os hábitos alimentares e aumento da obesidade?
- ✓ O que os maus hábitos alimentares pode causar a nossa saúde?
- ✓ Quais atitudes devemos tomar para termos uma boa alimentação e evitarmos a obesidade?
- ✓ Quais dessas atitudes você coloca em prática?

## **Etapa 2:** Desenvolvendo um minicongresso.

Após finalizar a leitura e discussão do texto o professor poderá propor aos estudantes o desenvolvimento de um minicongresso com o objetivo de informar a comunidade escolar sobre os riscos dos maus hábitos alimentares e o aumento da obesidade. Para isso o professor poderá dividir a turma em grupos e explicar que cada grupo ficará responsável por uma parte da atividade. Inicialmente o professor poderá direcionar os estudantes até a sala de informática para que realizem uma pesquisa utilizando palavras-chave como “obesidade”, “obesidade no Brasil”, “obesidade no mundo”, “obesidade infantil”, “obesidade e saúde”, “evolução da obesidade”, “obesidade e economia”, “Obesidade e preconceito”.

Esse procedimento fornecerá uma grande quantidade de fontes de informação, suficiente para que todos obtenham um bom conhecimento sobre o assunto. É importante que o professor retome ao que já foi dito anteriormente sobre a importância de se buscar fontes de pesquisas confiáveis e orientar os estudantes a consultar reportagens de jornais e revistas de divulgação sobre o assunto, buscar artigos em revistas médicas, relatos e etc.

## **Etapa 3:** Distribuição das atividades

Nessa etapa o docente poderá distribuir os temas da seguinte forma:

**Grupo 1** – Obesidade e os riscos para a saúde

**Grupo 2** – Prevenção da obesidade

**Grupo 3**- Preconceito da sociedade com as pessoas obesas.

## **CONTEXTUALIZAÇÃO:**

**Etapa 1:** Para essa etapa o professor deverá solicitar aos estudantes que levem para a escola rótulos e embalagens de alimentos que geralmente são consumidos no seu cotidiano para serem analisados posteriormente.

**Etapa 2:** Na sequência o professor deverá apresentar aos estudantes o vídeo “Como ler rótulos de alimentos” disponível em [https://www.youtube.com/watch?v=LiNqYZzBFrk&ab\\_channel=Sban](https://www.youtube.com/watch?v=LiNqYZzBFrk&ab_channel=Sban). Esse material

mostra como interpretar corretamente as informações que estão dispostas nos rótulos dos alimentos.

**Etapa 3:** Posteriormente o professor poderá propor aos alunos que realize a análise dos rótulos e embalagens dos alimentos que foram levados para a sala de aula, nessa etapa o professor poderá indicar o uso do aplicativo desrotulando disponível em <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.desrotulando.app> e ainda solicitar que os alunos se organizem em pequenos grupos para facilitar a análise dos rótulos. O aplicativo, com versões gratuita e paga, está disponível tanto no sistema Android quanto no sistema iOS. O app dispõe de um banco de dados contendo informações nutricionais das rotulagens dos mais diversos alimentos industrializados disponíveis nos supermercados. Para consultar a qualidade de um alimento, basta abrir o app e pesquisar pelo produto cadastrado, ou ainda, existe a opção de escanear o código de barras presente na embalagem dos produtos através da câmera do celular. Caso o item já esteja cadastrado no banco de dados será exibida uma análise da rotulagem nutricional do produto. Caso contrário, se o produto não estiver incluído, qualquer usuário pode fotografar o rótulo e de forma colaborativa enviar para ser cadastrado. O aplicativo desrotulando identifica o produto, apresenta o seu nome, a sua marca e lhe atribui uma nota de 0 a 100 para cada alimento de acordo com o seu grau de processamento, ingredientes e tabela nutricional. Na avaliação do produto, quanto maior a nota melhor será a qualidade nutricional do produto. Por outro lado, quanto mais próximo de 0 menor é a qualidade nutricional do alimento. Para complementar o app possui uma classificação por cores, sendo a cor vermelha um indicativo de que o produto apresenta valores muito acima dos valores tidos como referências, a cor laranja indica valores intermediários, a amarela valores um pouco acima dessas e a cor verde que indica que os valores estão dentro dos parâmetros estabelecidos. A nota fornecida pelo aplicativo tem como base um conjunto de referências, dentre elas o Guia Alimentar para a População Brasileira (disponível em [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_alimentar\\_populacao\\_brasileira\\_2ed.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf)), documento desenvolvido pelo Ministério da Saúde. O app ainda traz em suas avaliações a indicação da informação *cleanlabel* (rótulo limpo). O produto terá uma avaliação positiva neste critério quando tiver pouca quantidade ou não for detectado a presença de aditivos alimentares, substâncias alimentícias ou ingredientes compostos não identificados adicionados ao produto para melhorar o seu aspecto e o tempo de conservação do alimento. (Disponível em <https://ojoioetrigo.com.br/2019/02/desrotulando-o-app-que-virou-sucesso-se-inspira-no-guia->

[alimentar/](#)).

**Etapa 4:** Após os estudantes escanearem todos os rótulos, o professor poderá solicitar que os estudantes escolham um dos alimentos que teve avaliação negativa e que foi consumido na sua casa. Após a seleção, os estudantes deverão produzir um texto explicando as razões pelas quais aquele alimento deveria ser evitado, destacando os componentes potencialmente prejudiciais a saúde, além de sugerir alternativas alimentares mais saudáveis em substituição ao produto analisado. Finalizando essa etapa, os estudantes deverão criar cartazes informativos representando as principais ideias contidas nos textos produzidos. Para isso, o professor poderá providenciar o material necessário para a produção do cartaz, como: cartolina, lápis de cor. O material confeccionado pelos alunos poderão ser levados para casa e socializado com toda a família.

## **8.7 PLANO DE AULA DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 3: O BOM FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DIGESTÓRIO E SUA INTERAÇÃO COM OUTROS SISTEMAS DO CORPO HUMANO.**

### **1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

Disciplina: Biologia

Professor:

Tema: Os órgãos que atuam na digestão e sua importância para o bom funcionamento do corpo

Turma: 2º ano

Tempo: 8 aulas de 50 minutos

### **2. OBJETIVOS**

**Objetivo geral:**

- Entender o funcionamento do corpo humano compreendendo a função desempenhada por cada órgão.

**Objetivos específicos:**

- Identificar os principais órgãos do trato digestório e localizá-los no corpo humano.
- Caracterizar as principais funções dos órgãos do trato digestório
- Entender o processo da digestão

**3. CONTEÚDOS ENSINO-APRENDIZAGEM**

**Conceituais:**

- Alimentos
- Digestão
- Transplante de órgãos

**Procedimentais;**

- Leitura e interpretação de texto;
- Discutir sobre os questionamentos abordados;
- Expor ideias;
- Produzir material informativo;
- Usar fontes bibliográficas confiáveis pesquisando, organizando e tratando a informação;
- Discussão e apresentação dos resultados;
- Interpretar dados;

**Atitudinais;**

- Colaborar na troca de conhecimentos com todos;
- Mostrar interesse pela execução da atividade proposta;
- Capacidade de trabalho em grupo;
- Respeito a diversidade de opiniões;
- Respeito durante a fala do outro;
- Ser responsável com os compromissos estabelecidos para garantir o cumprimento das atividades.

**5. RECURSOS DIDÁTICOS**

- Data show;
- Caderno para anotações;
- Caneta esferográfica;
- Computador;
- Textos.

## **6. AVALIAÇÃO**

A avaliação será realizada de forma contínua a partir da participação dos alunos nas atividades sugeridas ao longo da sequência de ensino proposta. Poderão ser utilizados como instrumentos avaliativos os registros, materiais produzidos e as discussões sobre as situações apresentadas. Cada aluno será avaliado na elaboração e participação de todas as atividades propostas em sala de aula, seja no âmbito individual ou em grupo

## **7. REFERÊNCIAS**

AMABIS, José Mariano, MARTHO, Gilberto Rodrigues: Biologia dos organismos: 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LOPES, Sônia, RUSSO Sergio: Ciências da natureza: Corpo humano e vida saudável , 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2020

LOPES, Sônia, RUSSO Sergio: Biologia, 3. Ed. São Paulo: Saraiva, 2016

## 8.8 ROTEIRO DE SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 3: O BOM FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DIGESTÓRIO E SUA INTERAÇÃO COM OUTROS SISTEMAS DO CORPO HUMANO.

TEMA: Os órgãos que atuam na digestão e sua importância para o bom funcionamento do corpo

### PROBLEMATIZAÇÃO

**1. Etapa:** Para esse momento o professor apresentará o seguinte texto jornalístico “Após transplante, Sofia 'descobre' digestão: chora de medo, diz mãe”. Disponível em <<https://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/noticia//2015/04//apos-transplante-sofia-descobre-digestao-chora-de-medo-diz-mae.html>>

Após transplante, Sofia 'descobre' digestão: chora de medo, diz mãe

Após uma semana da cirurgia em que [Sofia Gonçalves de Lacerda, de um ano e três meses, foi submetida para a troca de cinco órgãos](#), a mãe da menina, Patrícia de Lacerda, contou ao **G1** nesta sexta-feira (17) que a menina já está aprendendo a fazer coisas comuns do dia a dia de muitas crianças, mas que antes ela era incapaz de fazer por causa de uma doença rara que afetou todo o seu sistema digestivo. A bebê agora aprende, por exemplo, a comer e até mesmo arrotar. “Às vezes ela chora por estar sentindo coisas novas no seu organismo. Isso é causado pelos alimentos, coisa que ela não conhecia. Ela sente que algo está acontecendo na barriguinha dela e fica com medo”, comenta a mãe.

Sofia nasceu com Síndrome de Berdon, uma doença rara que causa a má formação de vários órgãos do sistema digestivo. Ela sequer conheceu a casa dos pais, em Votorantim (SP), já que sempre ficou hospitalizada. A menina chegou a ser submetida a três procedimentos cirúrgicos no Brasil, mas ainda necessitava de atendimento especializado para a síndrome rara e para o transplante multivisceral, que não é realizado no país. A transferência para os EUA só aconteceu por determinação da Justiça, que ordenou que a cirurgia, estimada em R\$ 2 milhões, fosse paga pelo governo brasileiro. No transplante, Sofia recebeu estômago, fígado, pâncreas, intestino delgado e cólon. Não foi preciso trocar um dos rins, como foi anunciado pelos médicos antes do procedimento. Os órgãos doados eram de um bebê do estado da Flórida, segundo a mãe.

A menina começou a receber as primeiras alimentações da vida, por meio de soluções

administradas diretamente em sua barriga, apenas cinco dias após a cirurgia. Antes, Sofia se alimentava por uma nutrição que era introduzida em seu organismo por uma veia localizada próxima ao coração. “Era um tipo de soro com todos os nutrientes que o organismo dela precisava, chamada de parenteral”, lembra a mãe.

Com a troca dos cinco órgãos do sistema digestivo, a bebê ganhou a oportunidade de ter uma vida “normal” e, assim, se alimentar como qualquer criança da sua idade. Mas, enquanto o organismo ainda está se 'familiarizando' com os novos órgãos, ela tem se alimentado com um produto especial. “É como se fosse um leitinho, que está sendo introduzido através de uma sonda para ela”, explica a mãe.

### **Novas sensações**

Por conta da digestão do alimento, Sofia tem experimentado novas sensações e chega a se assustar com um simples arrotos. “Toda vez que ela arrota, acaba gritando. Penso eu que por achar que vai doer, já que ela nunca tinha feito isso antes. Ela me olha como se quisesse me perguntar: O que está acontecendo? Eu nunca senti isso antes”, acredita a mãe. Como a menina não está mais sendo sedada, ela tem sentindo algumas dores, que, segundo Patrícia, são normais por conta do procedimento cirúrgico a que ela foi submetida. “Ela está meio tristonha, pois toda sedação foi embora. Ela acaba ficando mais tempo dormindo, mas quando acorda sempre se demonstra bem, apesar de tudo”, afirma.

A expectativa é que nos próximos dias Sofia seja transferida e deixe a UTI Neonatal, indo para um quarto normal no hospital Jackson Memorial, onde ela foi operada, em Miami, nos Estados Unidos. Mas antes disso, os médicos responsáveis pela recuperação da menina, o cirurgião especializado em transplantes Rodrigo Vianna e a pediatra Jennifer Garcia, querem deixar Sofia mais forte e não tão exposta a possíveis infecções neste processo pós-operatório, que é importante para o sucesso do transplante dos órgãos. “Mas, graças a Deus, ela está bem e logo, logo, eu vou poder vê-la comer pela 'boquinha”, finaliza a mãe

### **Cirurgia no momento certo**

De acordo com o médico responsável pela cirurgia, Rodrigo Vianna, a cirurgia de Sofia foi feita no momento certo, já que ela estava com um quadro avançado de cirrose, uma falência do fígado. “Por conta do problema no órgão, ela tinha pouca coagulação no sangue e muita aderência entre os órgãos”. A doença poderia complicar muito mais o seu estado nos próximos meses, mas

tudo colaborou para que a sofia conseguisse viver.

O especialista afirma ainda que a expectativa de pacientes que passam pela cirurgia após um ano é de mais de 80%. Depois de cinco anos, esse número baixa para 70%. Após isso, o quadro fica muito instável, mas temos pacientes que passaram por esse tipo de transplante e hoje estão com 20 anos de cirurgia.

Logo após a leitura do texto, recomenda-se ao professor realizar intervenções e questionar os estudantes a respeito do texto a partir de indagações tais como:

- ✓ Quais são os órgãos que compõem o sistema digestório e onde estão localizados?
- ✓ Quais funções são desempenhadas por cada órgão do sistema digestório?
- ✓ Como a falta ou o mau funcionamento desses órgãos podem afetar o sistema digestivo?
- ✓ Na sua concepção o fato de o Brasil arcar com altos custos em uma cirurgia desse porte prejudica outras pessoas que estão aguardando por um tratamento de menor custo?

**2ª Etapa: Sistematização:** Como sugestão de atividade, o professor poderá propor aos estudantes que se organizem em grupos para produção e compartilhamento de conteúdos com bases científicas referentes ao sistema digestivo os estudantes poderão utilizar o instagram criado pela turma na etapa anterior para a publicação do material. O professor poderá dividir os grupos de acordo com cada órgão do sistema digestório.

**Grupo 1:** Boca

**Grupo 2:** Faringe

**Grupo 3:** Esôfago

**Grupo 4:** Estômago

**Grupo 5:** Intestino delgado

**Grupo 6:** Intestino grosso

### **Grupo 7:** Glândulas acessórias do sistema digestório (Pâncreas, fígado)

**3ª Etapa:** Posteriormente após a divisão dos grupos o professor poderá direcionar os alunos para a sala de informática para que cada grupo possa realizar a pesquisa sobre o tema que lhe foi atribuído sobre a orientação do professor. Durante o acompanhamento das pesquisas o professor poderá ajudar na seleção dos materiais encontrados assim como também indicar textos, revistas e outras fontes confiáveis de pesquisa. Cada grupo deverá pesquisar sobre os seguintes tópicos:

- ✓ Breve descrição do órgão pesquisado
- ✓ Localização
- ✓ Função
- ✓ Doenças relacionadas
- ✓ Curiosidades
- ✓ Mitos e verdades

Ao final dessa etapa o professor poderá propor que cada aluno individualmente, grave um pequeno vídeo apresentando os resultados encontrados.

### **CONTEXTUALIZAÇÃO:**

**1. Etapa:** Para essa etapa o professor deverá exibir dois vídeos sugeridos a seguir: O primeiro vídeo “Campanha Nacional de Incentivo a doação de órgãos (2018)” Disponível em:

<[https://www.youtube.com/watch?v=VkVyUDtmMnE&t=10s&ab\\_channel=Minist%C3%A9rioSa%C3%BAde](https://www.youtube.com/watch?v=VkVyUDtmMnE&t=10s&ab_channel=Minist%C3%A9rioSa%C3%BAde)>. Trata-se de uma campanha voltada para o incentivo a doação de órgãos. O segundo vídeo “Como funciona a doação de órgãos e transplantes” Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=AdgjiPL0cjQ&t=108s&ab\\_channel=HospitalIsraelitaAlbertEinstein](https://www.youtube.com/watch?v=AdgjiPL0cjQ&t=108s&ab_channel=HospitalIsraelitaAlbertEinstein)>. Esse material aborda a importância da doação de órgãos para salvar vidas e como funciona o processo de doação e transplante de órgãos.

Após a exibição dos vídeos, o professor deverá realizar os questionamentos sugeridos

abaixo em relação ao que foi visto:

- ✓ Quem pode doar e receber órgãos?
- ✓ Em que situações o transplante de órgão e tecidos acontece?
- ✓ Quais são os órgãos mais doados no Brasil?
- ✓ O que é necessário para se tornar um doador de órgãos?
- ✓ Quais as principais barreiras que dificultam a doação de órgão no Brasil?
- ✓ Que ações devem ser tomadas para incentivar a doação de órgãos?
- ✓ Que atitudes você poderia tomar para incentivar a doação de órgãos?
- ✓ Na sua concepção a legalização da venda de órgãos seria uma alternativa viável para atender a demanda de pessoas que necessitam de um transplante?

**2 Etapa:** Dividir a turma em grupos e solicitar que os estudantes realizem uma pesquisa sobre quantos transplantes de órgãos ocorreram no Brasil e no Estado nos últimos anos. O professor poderá disponibilizar para consulta o link do documento a seguir: Registro brasileiro de transplante, disponível em: <http://www.abto.org.br/abtov03/Upload/file/RBT/2019/RBT-2019-leitura.pdf>. A partir da pesquisa os estudantes deverão discutir acerca dos resultados encontrados com os demais colegas e para finalizar essa etapa, os estudantes, em grupo, deverão elaborar uma cartilha educativa sobre doação de órgãos. A cartilha poderá ser disponibilizada na biblioteca da escola, para eventuais consultas.