

## **O SURGIMENTO DE PANDEMIAS E O DESEQUILÍBRIO AMBIENTAL: O USO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA NAS AULAS DE CIÊNCIAS**

*The emergence of pandemics and environmental imbalance: the use of problem situations in science classes*

**Raquel Sales Miranda<sup>1</sup>**

**Aurélio Wildson Teixeira de Noronha<sup>2</sup>**

### **Resumo**

Este trabalho tem como temática a relação entre o desequilíbrio ambiental e o surgimento de pandemias. Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foram propostos quinze novos temas transversais, que passaram a ser nomeados como Temas Contemporâneos Transversais (TCT) e os que mais se relacionam ao objeto desta pesquisa são a Saúde, a Educação Ambiental (EA) e a Educação para o consumo (EC). No Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC), os temas mais relacionados a essa proposta são: Educação em saúde e cuidados emocionais e EA. Dessa forma, percebe-se que a discussão sobre o surgimento de pandemias e o desequilíbrio ambiental pode ser realizada em qualquer disciplina ou ano do Ensino Fundamental. O objetivo geral dessa investigação foi: 'Analisar as concepções dos estudantes sobre a relação entre o desequilíbrio ambiental e o surgimento de pandemias por meio da utilização de situações-problema'. Para abordar a relação entre desequilíbrio ambiental e o surgimento de pandemias foi realizada uma pesquisa-ação interventiva baseada no uso de situações-problema e no desenvolvimento de uma sequência didática. Inicialmente, foram elaborados dois textos com base em artigos científicos e notícias da mídia, para que os estudantes pudessem refletir sobre a temática. O texto da primeira situação-problema foi: 'O surgimento de pandemias no meio ambiente'. Já a segunda situação-problema foi: 'Os impactos ambientais da pandemia de Covid-19'. Junto aos textos foram propostos questionamentos para nortear a condução das aulas. Responderam as situações-problema, 114 estudantes de oitavo e nono ano de uma Escola pública Municipal de Fortaleza- CE. Após a análise das respostas, percebeu-se que os estudantes apresentam bastante domínio dos protocolos para evitar a disseminação da Covid-19, mas nem todos os estudantes conseguiram identificar a relação entre o surgimento de pandemias e o desequilíbrio ambiental. Também foram identificados alguns erros conceituais relacionados à Pandemia de Covid-19 e a presença de algumas notícias falsas nos discursos de alguns estudantes, o que revela que ainda é necessário abordar a Pandemia de Covid-19 durante as aulas de Ciências. Em relação aos impactos ambientais da Covid-19, percebeu-se uma dificuldade dos estudantes em apontar o que o governo poderia fazer para minimizar esses impactos, pois a maioria dos estudantes apontou apenas ações que deveriam ser desenvolvidas pela comunidade.

**Palavras-chave:** Cidadãos Planetários; Pandemia; Educação Ambiental; Situações- problema.

### **Abstract**

his work has as its theme the relationship between environmental imbalance and the emergence of pandemics. In the Common National Curriculum Base (BNCC) fifteen new cross-cutting themes were proposed, which came to be named as Contemporary Cross-cutting Themes (TCT) and those that most relate to the object of this research are Health, Environmental Education (EA) and Education for consumption (EC). In the Reference Curriculum Document of Ceará (DCRC), the themes most related to this proposal are: Education in health and emotional care and EE. Thus, it is clear that the discussion about the emergence of pandemics and the environmental imbalance can be carried out in any subject or year of elementary school. The general objective

<sup>1</sup> Discente da Especialização em Ensino de Ciências- Anos Finais do Ensino Fundamental da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) e Professora de Ciências da Prefeitura Municipal de Fortaleza e de Biologia da Rede Estadual do Ceará. E-mail: raquelsales@alu.ufc.br.

<sup>2</sup> Doutor em Física e Professor da Especialização em Ensino de Ciências- Anos Finais do Ensino Fundamental da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). E-mail: aurelionoronha@unilab.edu.br.  
Data de submissão e aprovação: 04/12/2021.

of this investigation was: 'To analyze the students' conceptions about the relationship between environmental imbalance and the emergence of pandemics through the use of problem situations'. To address the relationship between environmental imbalance and the emergence of pandemics, an interventional action research was carried out based on the use of problem situations and on the development of a didactic sequence. Initially, two texts were prepared based on scientific articles and news from the media, so that students could reflect on the theme. The text of the first problem situation was: 'The emergence of pandemics in the environment'. The second problem situation was: 'The environmental impacts of the Covid-19 pandemic'. Along with the texts, questions were proposed to guide the conduct of classes. 114 students in the eighth and ninth year of a Municipal Public School in Fortaleza-CE responded to the problem situations. After analyzing the answers, it was noticed that the students are very familiar with the protocols to avoid the dissemination of Covid-19, but not all students were able to identify the relationship between the emergence of pandemics and environmental imbalance. Some conceptual errors related to the Covid-19 Pandemic were also identified and the presence of some false news in the speeches of some students, which reveals that it is still necessary to address the Covid-19 Pandemic during Science classes. Regarding the environmental impacts of Covid-19, it was noticed that students had difficulty in pointing out what the government could do to minimize these impacts, as most students only indicated actions that should be developed by the community.

**Keywords:** Planetary Citizens; Pandemic; Environmental education; Problem situations.

## INTRODUÇÃO

Em 2019, os primeiros casos de *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS- Cov 2) ou Covid-19 começaram a surgir na cidade de Wuhan, na China e logo a doença se transformou em uma pandemia (Silva, Santos & Soares, 2020). A Covid-19 é causada por um dos tipos de coronavírus e a principal hipótese é de que essa doença se trata de uma zoonose que se espalhou devido ao contato com animais silvestres.

Vale ressaltar que outras zoonoses também são relacionadas ao surgimento de epidemias e pandemias, como: a Síndrome Respiratória Aguda Grave (*Severe Acute Respiratory Syndrome*, SARS), transmitida de gatos para seres humanos e o Ebola que também está relacionado ao contato com animais silvestres. Além disso, outras doenças transmitidas por mosquitos, como a dengue, febre amarela, zika e chikungunya, também aumentam sua incidência a partir da devastação dos habitats dos insetos transmissores (Oliveira, Campos & Siqueira, 2020).

Percebe-se uma relação entre o surgimento da pandemia de Covid-19 e a questão ambiental, pois segundo Oliveira, Campos e Siqueira (2020), na China, é frequente, os mercados comercializarem animais exóticos vivos, dentre eles o pangolim, um dos animais apontados como hospedeiros do coronavírus. Nesses mercados, animais que raramente teriam contato com seres humanos passam a transmitir vírus que podem ser letais, como é o caso da Covid-19.

Além disso, Silva et al. (2020) afirmam que a urbanização e as mudanças nos padrões de consumo contribuem para a disseminação de várias doenças, que podem se transformar em epidemias e pandemias. Dessa forma, nota-se que o surgimento da Pandemia de Covid-19 está relacionada a questões ambientais como a comercialização de animais exóticos, as formas de consumo e a destruição das florestas onde esses animais vivem. Assim, outras pandemias podem continuar surgindo caso os seres humanos não repensem suas formas de interagir com o meio ambiente.

Outra problemática vinculada a Pandemia de Covid-19 é a propagação de *fake news* (notícias falsas) sobre o surgimento e o tratamento da doença. Desde que a pandemia se iniciou, notícias falsas como: o uso de bebidas quentes, gargarejos com água morna, sal e vinagre, para combater o coronavírus, dentre outras, têm sido propagadas no Brasil e isso vem dificultando o combate à doença (Neto et al., 2020).

Nesse sentido, partindo das problemáticas apontadas, este trabalho é focado na sensibilização dos estudantes para a discussão sobre o surgimento de pandemias e sua relação com o desequilíbrio do meio ambiente, de forma a oportunizar que os alunos percebam a relação entre a questão ambiental e outras áreas, como a saúde, contribuindo para a formação de cidadãos planetários. Além disso, esse trabalho fomenta a discussão sobre os impactos da pandemia de Covid-19 no meio ambiente.

A atividade proposta neste trabalho se fundamenta nos conteúdos presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pois desde sua publicação, em 2018, este documento passou a ser o referencial obrigatório para a construção dos currículos da Educação Básica.

Na BNCC, foram propostos novos temas transversais, que passaram a ser nomeados como Temas Contemporâneos Transversais (TCT). Há quinze TCT, organizados em seis macroáreas temáticas: 1. Ciência e Tecnologia (Ciência e Tecnologia), 2. Multiculturalismo (Diversidade cultural; Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras), 3. Cidadania e Civismo (Vida familiar e social; Educação para o trânsito; Educação em direitos humanos; Direitos da Criança e do Adolescente; Processo de envelhecimento, Respeito e valorização do idoso), 4. Saúde (Saúde; Educação alimentar e nutricional), 5. Economia (Trabalho; Educação financeira; Educação fiscal) e, 6. Meio ambiente (Educação Ambiental; Educação para o consumo) (Brasil, 2019).

Dentre os temas elencados, os que mais se relacionam ao objeto desta pesquisa são a Saúde, a Educação Ambiental (EA) e a Educação para o consumo. Além dos TCT foram considerados os temas transversais propostos no Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC), documento curricular cearense construído de acordo com a BNCC, pois a pesquisa foi realizada em uma escola do Estado do Ceará. No DCRC, há 15 temas integradores de abordagem transversal, que se diferenciam um pouco do documento nacional por incorporar outros temas como: a educação para a paz, as relações de gênero e a educação territorial. No DCRC, os temas mais relacionados a essa proposta são: Educação em saúde e cuidados emocionais e EA (Ceará, 2019).

Dessa forma, percebe-se que a discussão sobre o surgimento de pandemias e o desequilíbrio ambiental pode ser realizada em qualquer disciplina ou ano do Ensino Fundamental, mas a disciplina de ciências se aproxima bastante da temática por envolver o estudo da biodiversidade, o surgimento de doenças e demais questões ambientais. Além disso, a análise das situações-problema, muito utilizada na área de ciências, pode contribuir bastante para promover a reflexão sobre a problemática ambiental.

A pandemia de Covid-19 possibilita uma reflexão sobre as causas e consequências das pandemias e suas relações com o meio ambiente. Neste contexto, esta pesquisa apresenta a seguinte questão principal: 'Quais as concepções dos estudantes sobre a relação entre desequilíbrio ambiental e o surgimento de pandemias?' Com base na questão norteadora apresentada, foi definido o objetivo de pesquisa.

Assim, o objetivo geral desta investigação foi: 'Analisar as concepções dos estudantes sobre a relação entre o desequilíbrio ambiental e o surgimento de pandemias por meio da utilização de situações-problema'.

Já os objetivos específicos da pesquisa foram: Compreender se os estudantes percebem as relações entre o desequilíbrio ambiental e o surgimento de pandemias; Identificar se os estudantes apresentam concepções errôneas em relação à Pandemia de Covid-19; Analisar se os alunos conseguem apontar alternativas para diminuir o impacto ambiental das pandemias e o surgimento de novas pandemias.

Para atingir os objetivos, na seção inicial são abordados os fundamentos teóricos (alfabetização científica, uso de situações-problema e cidadania planetária), na segunda seção é apresentada a metodologia adotada nesta pesquisa e em seguida é realizada a discussão dos resultados e são apontadas as conclusões do estudo.

## **A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O USO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

O ensino de ciências é o campo com maior número de trabalhos publicados sobre Alfabetização Científica (AC) (Cunha, 2017). No entanto, não há consenso sobre o termo AC, pois de acordo com Briccia et al. (2017) há uma polissemia de termos relativos a AC, como Enculturação Científica (EC) e Letramento Científico (LC).

Nesse trabalho será utilizado o termo AC, devido à forte tradição do uso desse termo nos trabalhos relativos ao ensino de ciências. Além disso, a AC considerada neste trabalho se aproxima do conceito de alfabetização proposto por Paulo Freire, pois a alfabetização não é voltada apenas para: "[...] a leitura da palavra, mas [...] se dedica também a estabelecer uma relação dialética entre a leitura da palavra e a leitura do mundo, a leitura da realidade (Freire, 2020, p. 164)". Dessa forma, a AC não deve envolver apenas o esclarecimento dos termos científicos, ele deve estar voltado para uma melhor compreensão de mundo.

Segundo Cachapuz et al. (2011), o conceito de AC surgiu no fim dos anos 1950 sob o lema: 'Ciência para todos' e, com o tempo, alguns autores incluíram as relações da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) nas discussões sobre AC. Vale lembrar que uma prática pedagógica que seja ancorada nos princípios da CTSA é necessariamente interdisciplinar ou transdisciplinar, articulando os conteúdos programados com diversos conhecimentos, dentre eles, os sociocientíficos, os sociohistóricos, os socioculturais e os socioambientais (Leite, Terra & Brasil, 2016).

No Brasil, Chassot (2003) foi um dos precursores no estudo da AC. Para este autor: “A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida” (Chassot, 2003, p.91). O autor afirma que:

*“[...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo –e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias (Chassot, 2003, p. 94)”.*

Nesse sentido, Chassot (2003) apresenta uma clara relação entre a AC e a EA, pois a partir da leitura do mundo é possível compreender o impacto da ciência no meio ambiente.

Cachapuz et al. (2011) afirmam que a AC deve ser considerada um objetivo social prioritário, pois isso possibilita a formação de cidadãos capazes de tomar decisões sobre problemas sócio-científicos e sócio-tecnológicos. Ainda de acordo com o referido autor, a AC é importante porque todos os sujeitos necessitam utilizar a informação científica para tomar decisões cotidianas e participar de discussões ligadas a Ciência e a Tecnologia. Dessa forma, percebe-se que a AC não se faz necessária apenas para a formação de futuros cientistas, ela é necessária para a educação de todos os cidadãos.

Considerando a importância de promover a AC, é preciso pensar em como isso pode ser realizado na escola. Segundo Munford e Lima (2007, p. 90), o ensino de ciências:

*“[...] tem se realizado por meio de proposições científicas, apresentadas na forma de definições, leis e princípios e tomados como verdades de fato, sem maior problematização e sem que se promova um diálogo mais estreito entre teorias e evidências do mundo real. Em tal modelo de ensino, poucas são as oportunidades de se realizar investigações e de argumentar acerca dos temas e fenômenos em estudo. O resultado é que estudantes não aprendem conteúdos das Ciências e constroem representações inadequadas sobre a ciência como empreendimento cultural e social”.*

Cachapuz et al. (2011), Pozo e Crespo (2009) e Carvalho e Gil-Pérez (2011) corroboram Munford e Lima (2007), ao afirmar que muitas vezes os estudantes tem dificuldades em aprender ciências, o que leva a conclusão de que é necessária uma reorientação da educação científica utilizada nas escolas.

Pozo e Crespo (2009), apontam que muitas vezes os alunos não aprendem a ciência que lhes é ensinada devido às dificuldades de compreensão científica e de aplicação dos conhecimentos científicos a novos problemas, o que acaba gerando uma desmotivação para a aprendizagem.

Nesse sentido, para Briccia (2017, p. 3): “ *[...] A inserção da Ciência em sala de aula, perpassa pela inserção também em atitudes, comportamentos, formas de desenvolvimento que são essenciais para que ela se desenvolva*”. Pensamento semelhante ao de Pozo e Crespo (2009) e Zabala(1998), que consideram a importância de abordar três tipos de conteúdos nas aulas de ciências: os conceituais (teorias, princípios e conceitos científicos), os procedimentais (técnicas e métodos) e os atitudinais (valores, atitudes e normas).

Zabala (1998) também relata a importância dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais serem levados em consideração no processo de aprendizagem. Para Zabala (1998, p. 32): “*um ensino que propõe uma formação integral, a presença dos diferentes tipos de atividade estaria equilibrada*”.

Dentre os conteúdos apresentados por Pozo e Crespo (2009), os autores apontam os atitudinais como os conteúdos mais difíceis de serem abordados pelos professores, pois eles envolvem mudanças de comportamentos e valores. Vale ressaltar que os conteúdos atitudinais são muito importantes para abordar os temas de EA.

Desse modo, a AC se faz necessária para combater a visão descontextualizada e socialmente neutra da ciência, pois quando não há uma AC que considere as relações CTSA, podem ocorrer graves problemas de desequilíbrio do meio ambiente, devido à falta de entendimento sobre a relação entre a ciência e a tecnologia (Cachapuz et al., 2011).

Em relação ao ensino de ciências, Silva et al. (2019), Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012) e Brito e Fireman (2016) apresentam diversas possibilidades de desenvolvimento da AC na disciplina de ciências, por meio do uso de jogos didáticos, da problematização e do ensino por investigação.

Para Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012), a problematização favorece a ruptura dos conhecimentos prévios e de senso comum e contribui para a construção do conhecimento científico. Já para Brito e Fireman (2016), o ensino por investigação é uma boa alternativa para a alfabetização científica porque:

*“[...] o aluno não somente “faz ciência”, mas também aprende “sobre ciências”. O aluno não somente aprende conceitos pela argumentação e pelo exercício da razão, mas aprende a discutir e a emitir juízo de valor aos conteúdos estudados. Em decorrência disso, ele passa a compreender os fenômenos do mundo natural, de maneira que se torna capaz de fazer uma leitura de mundo mais consciente, isto é, se alfabetiza cientificamente (Brito & Fireman, 2016, p. 129)”.*

Por fim, Silva et al. (2019, p. 354), ressaltam que a AC dialoga bastante com a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade, pois elas promovem “[...] um modelo de ensino que dialoga com a abordagem “Ciência Tecnologia e Sociedade” (CTS), que por sua vez também pode ser pensada em um contexto transdisciplinar”.

Dessa forma, independente da abordagem, faz-se importante uma AC nas escolas, especialmente quando vinculada à problematização das questões ambientais. Nesse sentido, Carvalho e Gil-Pérez (2011) e Cachapuz et al. (2011) indicam a utilização de situações-problema como geradoras de uma aprendizagem mais efetiva e orientada pela pesquisa.

Para Cachapuz et al. (2011), o uso de situações problemáticas abertas possibilita a construção de hipóteses e a atuação dos alunos como investigadores. Assim, os estudantes tem que aprender a analisar problemas globais e pensar nas possíveis soluções.

As situações-problema podem auxiliar o professor na abordagem de uma Educação Ambiental Crítica (EAC), pois a análise de situações pode promover a reflexão e a criticidade dos estudantes. Vale ressaltar que as situações-problema utilizadas neste trabalho tem o objetivo de gerar uma reflexão não apenas de casos isolados, mas também das questões históricas e sociais envolvidas, de forma a evitar a visão a-problemática e a-histórica da ciência (Cachapuz et al., 2011, Pozo & Crespo, 2009) e corroborando a visão de Freire (2020, p. 53), que afirma que: “[...] precisamos abordar problemas de uma maneira que convide as pessoas a compreenderem a relação entre o problema e outros fatores, como a política de opressão”.

Vale lembrar que a EA apresenta diversos enfoques, dentre eles, o naturalista ou ecológico que reduz a EA apenas aos aspectos biológicos e desconsidera as práticas sociais e outra forma de entender a EA é a partir da perspectiva crítica, que considera os aspectos naturais, sociais, históricos e culturais (Carvalho, 2012). Dessa forma, esta pesquisa se ancora na perspectiva crítica da EA, por considerar os diversos aspectos sociais, históricos e culturais que envolvem as questões ambientais.

Podem ser citados como objetivos da EAC: a promoção da compreensão das várias dimensões dos problemas socioambientais, a contribuição para a transformação dos padrões de consumo, a formação de uma atitude ecológica estética, ética e política, a atuação na melhoria de problemas e conflitos e a promoção de aprendizagens significativas. De forma a desenvolver as dimensões: crítica, integrativa, contextualizada, participativa, abrangente, transformadora, transversal, inter-transdisciplinar e complexa (Abílio & Florentino, 2017, Carvalho, 2012).

Para Abílio e Florentino (2017), há uma demanda dos sistemas de ensino a respeito da EAC, pois muitos projetos de EA que ocorrem nesses espaços tem sido desarticulados do contexto e não auxiliam na discussão dos problemas socioambientais. Holanda e Viana (2011) corroboram esse pensamento ao afirmar que normalmente as escolas realizam a EA por meio de projetos desarticulados do currículo, restringindo a prática de EA a ações isoladas.

No entanto, apesar das problemáticas envolvidas na EA escolar, Verdelone, Campbell e Alexandrino (2019) afirmam que é essencial que a EA seja iniciada na escola, de forma a atingir os diversos segmentos da sociedade. Dessa forma, a utilização de situações-problemas aliada a perspectiva crítica da EA no ambiente escolar pode contribuir para a formação de sujeitos mais críticos e capazes de refletir sobre os problemas ambientais.

## **A FORMAÇÃO DE CIDADÃOS PLANETÁRIOS E OS DOCUMENTOS CURRICULARES**

Segundo Carvalho (2012, p. 158): “A formação do indivíduo só faz sentido se pensada em relação com o mundo em que ele vive e pelo qual é responsável”. Dessa forma, é importante que se pense desde o início da escolarização na formação de cidadãos planetários.

Para Moraes (2014), a cidadania planetária envolve uma série de princípios, valores, competências e habilidades que permitem ao indivíduo se identificar como sujeito pertencente e atuante no planeta em que vive. Pensamento semelhante ao de Gutiérrez e Prado (2008, p.22), que definem que a: *“Cidadania planetária é uma expressão que abarca um conjunto de princípios, valores, atitudes e comportamentos e demonstra uma nova percepção da Terra como uma única comunidade”*.

Assim, o cidadão deve ser crítico e consciente de seu papel de responsabilidade ambiental na sociedade, já que a cidadania planetária está estritamente vinculada ao exercício de uma democracia planetária e participação cidadã (Penteado, 2010, Gutiérrez & Prado, 2008).

A aposta na formação de novas atitudes e posturas ambientais, ao longo do tempo, passou a ser vista como algo que deveria integrar o campo educacional e se tornou foco das políticas públicas (Carvalho, 2012). Dessa forma, uma série de leis e documentos foram criados para oportunizar a formação de cidadãos planetários. Segundo Torres, Ferrari e Maestrelli (2014), em documentos nacionais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e o Plano Nacional da Educação (PNE), é enfatizada a formação de sujeitos críticos a partir da contextualização, problematização e interdisciplinaridade.

Com a publicação da BNCC, este documento passou a ser o referencial obrigatório para os currículos da Educação Básica (Brasil, 2018). Assim, em relação à disciplina de Ciências na qual foi realizada a atividade, há a identificação da temática com a oitava competência específica de Ciências da Natureza para o ensino fundamental, presente na BNCC:

*“Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (Brasil, 2018, p.324)”*.

Já as duas unidades temáticas<sup>3</sup> da BNCC relacionadas à temática ‘Desequilíbrios ambientais e o surgimento de pandemias’ são diferentes para cada ano em que a atividade foi aplicada. No oitavo ano, a temática faz parte da Unidade ‘Terra e Universo’, do Objeto do conhecimento: Clima e da seguinte habilidade: *“(EF08CI16) Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana (Brasil, 2018, p.349)”*.

No nono ano, a Unidade relacionado a temática ambiental é: Vida e Evolução, o objeto do conhecimento é preservação da biodiversidade e há duas habilidades relacionadas:

*“(EF09CI12) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados. (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas (Brasil, 2018, p. 351)”*.

A temática que foi apresentada na sequência didática proposta neste trabalho também envolve temas transversais da BNCC e do DCRC, como: ‘Saúde’, na BNCC, ou Educação em saúde e cuidados emocionais’, conforme o DCRC. Segundo esse último documento: *“As/os estudantes precisam despertar a importância da sua própria vida, para que se sintam únicos (as) e especiais, ao mesmo tempo que reconheçam o valor e a importância da vida do outro para a existência coletiva e para o futuro da vida (Ceará, 2019, p.89)”*. Dessa forma, a abordagem do desequilíbrio ambiental anterior e posterior a pandemia pode auxiliar os estudantes a desenvolverem o senso de cuidado individual e coletivo.

Os temas ‘Educação para o consumo’ (EC) e ‘EA’ estão presentes na BNCC, enquanto no DCRC é citada apenas a EA como um: *“[...] componente fundamental para a reflexão de um modelo de sociedade mais sustentável e para a construção de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores sociais, voltados para a preservação ambiental (Ceará, 2019, p. 92)”*.

<sup>3</sup> Os conteúdos da área de Ciências, presentes na BNCC são organizados em três unidades temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e, Terra e Universo. E para cada unidade temática, há objetos do conhecimento e habilidades relacionadas (Brasil, 2018).

A discussão envolvendo a EC e a EA é importante para que os estudantes possam compreender as relações entre o desequilíbrio ambiental e as formas de consumo humano, pois como poderá ser visto nos textos-base da atividade proposta (Apêndices A e B), há evidências de que o surgimento da pandemia está relacionado ao contato e ao consumo de animais selvagens, bem como a pandemia tem aumentado o consumo e o descarte inadequado de materiais como máscaras e luvas.

Os temas transversais apresentados podem ser abordados em qualquer ano do Ensino Fundamental, por isso, apesar da proposta aqui apresentada ter sido idealizada para ser aplicada em aulas de ciências e em turmas de oitavos e nonos anos, com as devidas adaptações à faixa etária e ao nível de ensino, é possível utilizar essa atividade em diversos níveis.

Portanto, percebe-se que a discussão sobre o desequilíbrio ambiental e o surgimento de pandemias por meio da utilização de situações-problema é importante para promover a formação de estudantes mais ecológicos e críticos. Além disso, essa temática tem bastante relevância devido a sua atualidade, pois a maior parte dos países ainda enfrenta a pandemia de Covid-19.

## **CAMINHO METODOLÓGICO**

Esta pesquisa possui abordagem qualitativa, pois não há intenção de formular generalizações ou quantificações sobre o tema de investigação. O método de pesquisa adotado é a pesquisa-ação proposta por Thiollent (2011), que caracteriza essa investigação como:

*“Um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (Thiollent, 2011, p. 20)”.*

Há diversos tipos de pesquisa-ação (Thiollent, 2011, Loureiro, 2007, Franco, 2005), mas a que foi utilizada nesta investigação é uma pesquisa-ação do tipo interventiva, pois o tema de pesquisa e o plano de ação foi definido pelos pesquisadores, tendo como fundamento a convivência com os sujeitos participantes da pesquisa.

A escolha da temática ‘O surgimento de pandemias e o desequilíbrio ambiental’ surgiu de uma necessidade identificada pela autora principal deste trabalho, pois devido ao momento pandêmico vivenciado, a autora que também é professora de Ciências da escola pública na qual foi aplicada a atividade, percebeu a importância de abordar as relações entre o surgimento de pandemias e o desequilíbrio ambiental, de modo a estimular os estudantes a refletirem e se posicionarem de forma crítica em relação aos problemas ambientais relacionados a ocorrência de pandemias.

Partindo dessa necessidade formativa, a ação desenvolvida foi pautada no uso de situações-problema proposto por Pozo e Crespo (2009). Para esses autores, o uso de situações problemáticas é importante como estratégia de construção de conteúdos procedimentais, pois os problemas promovem um rompimento com a rotina e eles podem ser propostos por: 1. Tarefas abertas que possibilitem várias soluções; 2. Modificação do formato e contexto da tarefa; 3. Contextualização com o cotidiano; 4. Incentivo para que os estudantes tomem suas próprias decisões; 5. Confronto de soluções propostas por diferentes alunos; 6. Avaliação focada mais nos processos do que nas soluções e; 7. Valorização da reflexão e apoio ao aluno.

Ainda para Pozo e Crespo (2009), a solução de problemas no ensino de ciências pode ser realizada por meio de pesquisas qualitativas, quantitativas ou pequenas pesquisas. No caso deste trabalho, o foco foi na pesquisa qualitativa, a partir de uma situação problemática aberta e contextualizada, pois de acordo com os referidos autores, nos problemas qualitativos são analisadas situações cotidianas e científicas com o objetivo de interpretar e utilizar raciocínios teóricos, o que favorece a contextualização.

Para abordar a relação entre o desequilíbrio ambiental e o surgimento de pandemias foi elaborada uma sequência didática baseada no uso de situações-problema e na perspectiva crítica da EA. Vale lembrar que a sequência didática se constitui como: “[...] uma série ordenada e articulada de atividades que formam as unidades didáticas (Zabala, 1998, p.53)”.

A sequência didática teve como público-alvo as turmas de oitavos e nonos anos de uma escola pública municipal de Fortaleza, Estado do Ceará, na qual a autora principal desta pesquisa já trabalha como professora de Ciências há seis anos.

Inicialmente, foram elaborados textos apresentando situações-problema (Apêndices A e B), com base na transposição didática de artigos científicos e notícias da mídia, para que os estudantes pudessem refletir sobre a temática.

A sequência didática apresentada no Apêndice C, foi composta por duas aulas presenciais e duas atividades domiciliares que foram aplicadas no primeiro e segundo mês de retomada das aulas presenciais das escolas públicas municipais de Fortaleza- CE.

A proposta didática foi adaptada às condições do ensino híbrido, pois durante o primeiro mês de retorno de aulas presenciais, as escolas públicas de Fortaleza- CE estavam realizando um rodízio de alunos. Na primeira semana o grupo A, composto por 20 alunos, frequentava as aulas e na semana seguinte esse grupo ficava em casa realizando atividades domiciliares enquanto o grupo B, também composto por 20 alunos, assistia as aulas presenciais e na semana seguinte os grupos eram trocados novamente.

A atividade foi aplicada em duas turmas de oitavos anos e três turmas de nonos anos, totalizando 114 participantes e o período de aplicação da atividade foi de 20/09/2021 a 29/10/2021, de acordo com o seguinte cronograma:

**Quadro 1-** Cronograma de aplicação da sequência didática. Fonte: Os autores.

<b>Período</b>	<b>Atividade</b>	<b>Grupo</b>
<b>20/09 a 24/09</b>	Entrega do Texto 1 (atividade domiciliar individual)	A
<b>27/09 a 01/10</b>	Entrega do Texto 1 (atividade domiciliar individual)	B
<b>04/10 a 08/10</b>	Discussão coletiva do Texto 1 e entrega do texto 2 (atividade domiciliar individual)	A
<b>11/10 a 15/10</b>	Discussão coletiva do Texto 1 e entrega do texto 2 (atividade domiciliar individual)	B
<b>18/10 a 22/10</b>	Discussão coletiva do Texto 2	A
<b>25/10 a 29/10</b>	Discussão coletiva do Texto 2	B

Dessa forma, inicialmente o Texto 1: ‘O surgimento de pandemias no meio ambiente’ (Apêndice A) foi distribuído para os estudantes do grupo A realizarem a atividade na semana seguinte, quando estariam no período de estudos domiciliares. E na outra semana os estudantes do grupo B também receberam o texto para lerem e responderem a uma situação-problema (questão dissertativa) após a leitura individual.

Em um segundo momento foi realizada a discussão coletiva presencial do Texto 1. Nessa etapa, o texto foi lido em conjunto e foram apresentados slides e vídeos sobre a temática de modo a fomentar uma discussão. Ao final da aula, foi distribuído o texto 2: ‘Os impactos ambientais da pandemia de COVID-19’, contendo uma segunda situação-problema que deveria ser respondida de forma individual no período domiciliar.

Por fim, a sequência didática foi encerrada com a discussão coletiva do texto 2, na qual foram abordados os impactos da pandemia de Covid-19 no meio ambiente e a forma de mitigá-los. Para a discussão foram utilizados slides e vídeos. Vale ressaltar que os estudantes que não retornaram às aulas presenciais por motivos de saúde, receberam a opção de buscar os textos impressos na escola, para a leitura e realização das atividades.

Após a aplicação da sequência didática, foi realizada a análise temática de conteúdo proposta por Bardin (1979, p. 106), que afirma que: “Fazer uma análise temática consiste em descobrir os núcleos de sentido que compõem a comunicação e cuja presença ou frequência de aparição podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido”.

Assim, após a aplicação da sequência didática, foi realizada uma análise de conteúdo das respostas dos estudantes obtidas a partir do questionamento proposto no final dos textos 1 e 2. Inicialmente foi realizada uma leitura de todas as respostas e em seguida foram reunidas as respostas semelhantes, sendo realizada uma contagem da repetição de determinados termos.

Os termos selecionados foram reunidos em três categorias: 1. O surgimento de novas pandemias e o desequilíbrio ambiental; 2. Confusões conceituais relacionadas à Pandemia de Covid-19; 3. Atuação da comunidade e do governo na diminuição dos impactos ambientais relacionados à Pandemia de Covid-19.

Para manter o anonimato dos participantes da pesquisa, os estudantes que participaram da pesquisa serão nomeados pelas letras do alfabeto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo geral desta investigação foi ‘Analisar as concepções dos estudantes sobre a relação entre o desequilíbrio ambiental e o surgimento de pandemias por meio da utilização de situações-problema’. Dessa forma, neste tópico serão discutidas as respostas dos estudantes às duas situações-problema apresentadas durante as aulas de ciências, com a intenção de perceber quais as concepções que os estudantes apresentam em relação a temática.

Os textos 1: ‘O surgimento de pandemias no meio ambiente’ e 2: ‘Os impactos ambientais da pandemia de COVID-19’ foram distribuídos para 114 estudantes, sendo 62 alunos pertencentes a três turmas de nono ano e 52 alunos de duas turmas de oitavo ano de uma Escola Pública do Município de Fortaleza-CE, nos meses de setembro e outubro de 2021. Vale ressaltar que assim como foi explicitado no caminho metodológico, no semestre 2021.2, as aulas das escolas públicas municipais de Fortaleza-CE estavam ocorrendo no formato híbrido, e com rodízio de estudantes. Assim, em cada semana apenas metade da turma assistia as aulas presenciais, enquanto um segundo grupo realizava atividades domiciliares.

Com o novo formato de aulas, foi percebida uma menor frequência dos estudantes no ensino presencial, por isso, foram recebidas apenas 114 respostas do texto 1 e do texto 2, de turmas que em conjunto somavam aproximadamente 180 alunos.

Nas primeiras semanas de retorno às aulas, os estudantes receberam dois textos que deveriam ser lidos individualmente e respondidos durante a semana de estudos domiciliares e em seguida deveriam ser trazidos para serem discutidos nas aulas presenciais. Dessa forma, ao analisar as respostas dos estudantes às situações-problema propostas em cada texto, foi possível definir três categorias de análise que serão discutidas nos próximos tópicos. As duas primeiras categorias são referentes à análise das respostas ao texto 1 e a terceira categoria aborda as respostas ao texto 2.

### O SURGIMENTO DE NOVAS PANDEMIAS E O DESEQUILÍBRIO AMBIENTAL

O texto 1, ‘O surgimento de pandemias no meio ambiente’, escrito pela autora principal deste trabalho com base em artigos científicos e notícias da mídia, apresentava um resgate histórico sobre outras pandemias que já afetaram a espécie humana, como a Peste bubônica, o Ebola e a Gripe Espanhola. Além disso, o texto trazia explicações sobre o coronavírus e as evidências do surgimento da Covid-19 em animais silvestres, como o morcego e o pangolim.

Ao final do texto, era proposto o seguinte questionamento: ‘Você acredita que podem surgir outras pandemias, caso continue havendo desequilíbrios ambientais? O que pode ser feito para evitar isso?’ A questão proposta tinha o objetivo de fazer o estudante refletir sobre a relação entre o desequilíbrio ambiental e o surgimento de pandemias.

Em relação à primeira pergunta, 113 estudantes responderam que poderiam surgir outras pandemias e apenas 1 aluno respondeu que não, como pode ser visto no trecho: “Não, eu espero que esse ano a pandemia acabe logo” (Aluno A- 9º ano). Percebe-se que o único estudante que respondeu que acredita que não devem surgir novas pandemias, na verdade revela um desejo de que a pandemia de Covid-19 acabe, mas não comenta a relação entre desequilíbrio ambiental e o surgimento de uma nova pandemia. A fala do estudante é compreensível já que: *“a quarentena não só torna mais visíveis, como reforça a injustiça, a discriminação, a exclusão social e o sofrimento imerecido que elas provocam (Santos, 2020, p.21)”*.

Os estudantes citaram diversas ações que poderiam ser realizadas para evitar o surgimento de novas pandemias, como pode ser visto no Quadro 2. Vale ressaltar que a maioria dos estudantes apontou mais de uma ação para evitar o surgimento de pandemias, por isso, no quadro são apresentadas mais de 114 respostas.

**Quadro 2-** Ações apontadas pelos estudantes para evitar o surgimento de novas pandemias. Fonte: Os autores.

Ações	Número/ Percentual de estudantes
Seguir os protocolos para evitar a Covid-19	45 (39,47%)
Diminuir o contato, consumo e o tráfico de animais silvestres	43 (37,71%)
Cuidar do Meio Ambiente	16 (14,03%)
Evitar o desmatamento e as queimadas	16 (14,03%)

Tomar vacinas	8 (7,01%)
Reduzir o lixo	5 (4,38%)
Diminuir a interferência humana nos ambientes	3 (2,63%)
Reduzir a poluição	3 (2,63%)
Agir coletivamente em favor do meio ambiente (Conscientização ambiental)	3 (2,63%)
Realizar intervenções governamentais	2 (1,75%)
Seguir as recomendações dos cientistas	2 (1,75%)
Não espalhar <i>fake news</i> (notícias falsas)	1 (0,87%)
Diminuir o aquecimento global	1 (0,87%)

Percebe-se que apesar da pergunta ter sido relacionada ao que pode ser feito para evitar o surgimento de novas pandemias, cerca de 39% afirmaram que devem ser seguidos os protocolos para evitar a transmissão da Covid-19, como: o uso de máscara e de álcool gel, o distanciamento social, a lavagem das mãos com sabão e o isolamento de pessoas infectadas com o vírus. Alguns estudantes também apontaram a importância das vacinas (7,01%), como pode ser visto no trecho:

*“Sim, acredito que pode haver outros tipos de doenças, havendo desequilíbrios ambientais, o que pode ser feito é usar álcool, máscara, respeitar o distanciamento, evitar aglomerar, tocar, abraçar e etc (Aluno B- 9º ano)”.*

Isso indica que os estudantes conhecem os protocolos de combate a transmissão do coronavírus, provavelmente devido à ampla divulgação midiática sobre a Covid-19 e aos protocolos que foram adotados no cotidiano escolar, pois como afirmam Neto et al. (2020, p.3), *“Tal como o vírus da COVID-19, a disseminação de notícias diversas acontece em paralelo”.*

Apesar de os estudantes terem revelado amplo conhecimento sobre os protocolos para evitar a Covid-19, eles não entenderam o questionamento proposto no texto 1, não souberam apontar o que deve ser feito para diminuir as chances de surgimento de uma nova pandemia relacionada a outra doença ou possivelmente não são acostumados a trabalhar com situações-problema e com conteúdos atitudinais. Essa dificuldade de compreensão em relação a pergunta realizada reforça a importância do ensino de ciências acontecer de forma articulada com o ensino da língua materna, pois como afirmam Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012, p. 860), *“o trabalho com as ciências, articulado ao processo de aquisição da língua materna, pode contribuir para que as atividades de leitura e escrita sejam contextualizadas e repletas de significados para os alunos”.*

Além disso, a dificuldade dos estudantes responderem à situação-problema pode indicar que esse tipo de atividade deve ser mais utilizado em sala de aula, de forma a promover o desenvolvimento da aprendizagem dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, pois a partir da análise de situações-problema e da formulação de hipóteses os estudantes podem exercitar a criatividade e o processo investigativo.

Notou-se que cerca de 38% dos estudantes apontaram que novas pandemias podem ser evitadas a partir da diminuição do contato, do consumo e do tráfico de animais silvestres, como pode ser identificado nos trechos:

*“Sim, podem surgir pandemias porquê [...] podem surgir em animais e dos animais passar para as pessoas e então tem que cuidar do meio ambiente (Aluno C- 9º ano)”.*

*“[...] Mesmo depois da pandemia o hábito dos humanos de comer animais selvagens ainda continua presente na vida humana. Para evitar eu acho que deveria diminuir o consumo de animais selvagens, [...] ter cuidado com o que consome e o que toca (Aluno D- 9º ano)”.*

Os trechos destacados indicam que a partir da leitura do texto 1 os estudantes conseguiram perceber a relação entre as zoonoses e o surgimento de pandemias. O estabelecimento dessa relação é importante porque como afirmam, Oliveira, Campos e Siqueira (2020), os coronavírus são zoonóticos, transmitidos de animais para seres humanos, o que revela uma preocupação com mercados que comercializam animais vivos, pois esses animais podem ser portadores de vírus letais para os humanos.

Outros estudantes também conseguiram estabelecer relações entre a degradação ambiental e o surgimento de pandemias, pois 14% afirmaram que cuidar do meio ambiente e reduzir o desmatamento e as

queimadas pode diminuir as chances de surgir uma nova pandemia. Essa relação também é estabelecida por Santos (2020), que afirma que a crise pandêmica e ecológica se relacionam:

*“[...] enquanto a crise da pandemia pode ser de algum modo revertida ou controlada, a crise ecológica já é irreversível e agora há apenas que procurar mitigá-la. Mas mais grave ainda é o fato de as duas crises estarem ligadas. A pandemia do coronavírus é uma manifestação entre muitas do modelo de sociedade que se começou a impor globalmente a partir do século XVII e que está hoje a chegar à sua etapa final. É este o modelo que está hoje a conduzir a humanidade a uma situação de catástrofe ecológica. Ora, uma das características essenciais deste modelo é a exploração sem limites dos recursos naturais. Essa exploração está a violar de maneira fatal o lugar da humanidade no planeta Terra. [...] As pandemias, tal como as manifestações da crise ecológica, são a punição que sofremos por tal violação. Não se trata de vingança da Natureza. Trata-se de pura auto-defesa. O planeta tem de se defender para garantir a sua vida” (Santos, 2020, p.22-23).*

Nesse sentido, Santos (2020) aprofunda as discussões sobre as questões ambientais e a pandemia de Covid-19, ao afirmar que para resolver a crise ecológica e pandêmica é necessário por fim as relações capitalistas, pois elas estão intrinsecamente relacionadas com o desequilíbrio ambiental.

Os estudantes também apontaram outras ações que podem ser realizadas para evitar o surgimento de pandemias, como: a diminuição da interferência humana nos ambientes (2,63%), as ações coletivas em favor do meio ambiente (Conscientização ambiental) (2,63%) e a diminuição do aquecimento global (0,87%), como pode ser visto nos trechos:

*“[...] o ser humano interfere muito no meio ambiente, pegam animais para fazer experimentos de doenças, praticam o desmatamento que dificulta a circulação do ar e deixam alguns vírus mais transmissíveis e etc. O que podemos fazer pra evitar isso é não praticar esses tipos de ação e tentar nos prevenir o máximo possível (Aluno E- 9º ano)”.*

*“O motivo de haver tanto desequilíbrio ambiental é graças a interferência humana na natureza. Na minha opinião, para que isso seja evitado, o homem deveria abrir os olhos para a realidade e parar com o desmatamento, queimadas e captura de animais silvestres (Aluno F- 9º ano)”.*

As respostas dos estudantes estão de acordo com o pensamento de Gutiérrez e Prado (2013, p. 35), que afirmam que:

*“O ser humano, desde os tempos mais remotos, sempre se relacionou com seu meio natural. Para alguns povos, essa relação foi, e continua sendo, de muito respeito; para outros - que se dizem progressistas e evoluídos -, esse respeito foi substituído por um “aproveitamento” irracional dos recursos naturais. Essa dimensão de apropriação e saque dos recursos naturais deu origem à atual crise ambiental, cuja magnitude é de enormes proporções e de consequências imprevisíveis”.*

A percepção da participação dos seres humanos no desequilíbrio ambiental e no surgimento de pandemias é importante porque assim como afirma Morin (2011), vivemos uma era planetária, onde tudo está relacionado e por isso é preciso promover uma consciência ecológica, para que as pessoas se sintam parte do mundo em que vivem e assim possam entender a importância de conservá-lo.

Outros estudantes também citaram ações que estão mais ligadas ao impacto das pandemias do que ao surgimento, como a redução do lixo (4,38%) e a redução da poluição (2,63%), que serão discutidas na terceira categoria de investigação.

Vale destacar duas ações que apesar de terem sido citadas por uma pequena parcela de estudantes apresentam um papel importante para o combate às novas pandemias: ‘Seguir as recomendações dos cientistas’ (1,75%), ‘Realizar intervenções governamentais’ (1,75%) e ‘Não espalhar fake news’ (0,87%). Assim, dois estudantes afirmaram que:

*“[...] Intervenções por meio das autoridades ambientais e sanitárias precisam ser realizadas em todos os países e devem ser tomadas medidas que evitem o*

*aquecimento global intenso e que causam inúmeros danos à sociedade (Aluno G- 9º ano)”.*

*“[...] Pode haver muitas pandemias, nós temos que nos cuidar se aparecer uma nova doença, imediatamente devemos entrar em quarentena isolada e esperar que os cientistas vão falar como nós devemos nos cuidar e também diminuir os casos [...] (Aluno H- 9º ano)”.*

A opinião do aluno H corrobora Caponi (2020), que orienta que uma das formas de combater as atitudes negacionistas é através da escuta de especialistas como os epidemiologistas, infectologistas, educadores e as pessoas que possuem experiência por vivenciar a problemática pandêmica.

Em sala de aula, é importante realizar uma discussão sobre as *fake news*, especialmente porque as notícias falsas interferem no aprendizado e podem gerar afirmações sem fundamentação científico, como pode ser visto na fala de um estudante do nono ano:

*“[...] talvez surjam outras pandemias por meio de laboratórios de engenharia genética, pois eu acho que a Covid-19 foi criada em laboratório (Aluno I- 9º ano)”.*

Assim, a AC é extremamente relevante no momento pandêmico atual que vem sendo marcado por *fake news*, pois de acordo com Neto et al. (2020), somente durante o período de pandemia de Covid-19, foram identificados 70 registros de *fake news* no sítio eletrônico criado pelo Ministério da Saúde brasileiro para combater as notícias falsas.

As atitudes negacionistas do governo e de uma parte da população brasileira também ganharam destaque durante a pandemia. Para Caponi (2020, p.211):

*“[...] a estratégia negacionista do governo desestima o alcance e a importância das medidas preconizadas pela OMS e adotadas em quase todos os países do mundo, defendendo terapêuticas não comprovadas e multiplicando argumentos e estratégias que estão em franca e decidida oposição às medidas de contenção”.*

Nesse sentido, uma das formas de combater as atitudes negacionistas e as notícias falsas é por meio da AC, pois uma pessoa alfabetizada cientificamente é capaz de refletir sobre as diversas opiniões acerca da ciência e julgar se elas são verdadeiras.

## **CONFUSÕES CONCEITUAIS RELACIONADAS À PANDEMIA DE COVID-19**

Para Pozo e Crespo (2009), a ciência deve ser ensinada a partir das ideias prévias (concepções alternativas) dos estudantes que devem passar por um processo de mudança conceitual para se tornarem conhecimentos científicos. Assim, os alunos devem participar do processo de elaboração do conhecimento científico.

No entanto, os conhecimentos provisórios dos estudantes podem apresentar informações cientificamente erradas devido a confusões conceituais ou informações mal compreendidas. Isso foi percebido ao analisar as respostas dos estudantes à situação-problema do Texto 1: ‘Você acredita que podem surgir outras pandemias, caso continue havendo desequilíbrios ambientais? O que pode ser feito para evitar isso?’, foram identificadas algumas informações conceituais erradas e/ou confusas em relação ao que pode ser feito para evitar o surgimento de novas pandemias.

Todas as confusões conceituais foram identificadas nas turmas de oitavo ano. O principal erro identificado foi relacionado aos cuidados que deveriam ser realizados para evitar a transmissão da Covid-19, apesar desse não ser o real objetivo da pergunta que foi formulada. Cinco estudantes citaram cuidados relacionados ao impedimento da transmissão da dengue, como pode ser identificado nos trechos:

*“[...] podemos [...] limpar o quintal, secar as garrafas, limpar a caixa d’água e todas as calhas e virar as garrafas e limpar os lixos de casa, assim nós nos cuidamos e nos prevenimos de todas as doenças (Aluno J- 8º ano)”.*

*“Podemos [...] evitar água parada [...] (Aluno K- 8º ano)”.*

Os trechos revelam uma confusão conceitual grave, tendo em vista que os cuidados relacionados ao combate à Covid-19 vêm sendo amplamente divulgados e discutidos desde o início da Pandemia. No entanto, antes do início da pandemia de Covid-19, campanhas contra a dengue sempre foram muito divulgadas na

mídia cearense e em projetos escolares, o que pode ter contribuído para que os estudantes tenham citado os cuidados para evitar a disseminação da dengue.

Assim, percebe-se que assim como afirmam Pozo e Crespo (2009), os estudantes vivem em uma sociedade da informação, mas é preciso que eles aprendam a organizar e interpretar as informações, para evitar confusões conceituais.

Outro ponto surpreendente foi a relação que alguns estudantes estabeleceram entre a radiação, a energia nuclear e o surgimento de pandemias, conforme os trechos:

*“[...]bom, meu pensamento é que uma pandemia mortal pode ser feita também com equipamentos do dia a dia. Exemplo: Césio-137. Dois homens acharam uma máquina numa clínica, abriram e encontraram um pó azul, isso era material químico radioativo. Assim, muitos foram contaminados e morreram, isso pode ser evitado não mexendo em materiais químicos sem proteção, isso poderia ser uma pandemia, mas não foi (Aluno L- 8º ano)”.*

*“Eu acho que pode vir outras pandemias mas podemos evitar isso não jogando lixo na rua, não contaminando os rios com lixo tóxico de usinas nucleares. [...] Tem um lago que tem tanta radiação que ele pode explodir a qualquer momento, isso vai causar chuvas radioativas e muitas pessoas vão ficar doentes (Aluno M- 8º ano)”.*

De fato, não foi possível entender porque três estudantes relacionaram a radiação e a pandemia, no entanto, a análise das falas dos estudantes serve para reforçar a importância de analisar as concepções alternativas dos alunos antes da realização das aulas, pois se não fosse essa atividade escrita, dificilmente seria possível perceber que alguns estudantes apresentavam essas concepções.

Outra confusão foi relacionada ao conceito de surto e pandemia, pois um dos estudantes se referiu às pandemias, utilizando o termo ‘surto’: *“Acho que pode haver outros surtos sim, para evitar, não faço ideia (Aluno N- 8º ano)”.*

O trecho citado revela que a diferenciação entre surtos, endemias, epidemias e pandemias deve ser realizada em sala de aula, para que os alunos percebam as diferenças conceituais entre cada termo e entendam a dimensão de uma pandemia.

Dessa forma, o levantamento das concepções alternativas dos estudantes foi importante para entender o que os alunos já sabiam ou quais conceitos errados eles possuíam sobre a relação entre o surgimento de pandemias e o desequilíbrio ambiental. Vale ressaltar que assim como afirmam Pozo e Crespo (2009), os estudantes apresentam fortes concepções alternativas ao conhecimento científico e elas são difíceis de serem modificadas, o que exige uma atenção maior dos professores em relação à conceitos errôneos.

Por fim, notou-se a relação entre o aspecto religioso e o científico nas respostas de dois estudantes, como pode ser visto no trecho de uma das respostas:

*“[...] a Covid-19 é um de muitos que virão, pois **estamos nos finais dos tempos** e com certeza pandemias piores irão vir. Temos que evitar fazer coisas que não prevalecem a melhoria de certas coisas e temos que pensar no próximo também senão acaba acontecendo algo pior (Aluno O- 8º ano- grifo nosso)”.*

O trecho revela o estabelecimento de uma relação entre boas ações e o acontecimento de coisas boas, o que revela uma concepção religiosa misturada com o conteúdo científico, o que também merece atenção durante as discussões em sala de aula. Assim, conforme orientam Pozo e Crespo (2009), a aprendizagem significativa pode contribuir para a promoção de uma mudança conceitual, pois quando uma pessoa consegue dotar de significado uma informação, a aprendizagem se torna mais possível.

## **ATUAÇÃO DA COMUNIDADE E DO GOVERNO NA DIMINUIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS RELACIONADOS À PANDEMIA DE COVID-19**

Após a leitura individual do texto 2: ‘Os impactos ambientais da pandemia de COVID-19’, foi proposto o seguinte questionamento aos estudantes: ‘Com base nas informações do texto, o que você acredita que deve ser feito pelos governos e pela população para minimizar os impactos ambientais da pandemia?’ Essa situação-problema foi apresentada aos estudantes para que eles pudessem refletir sobre

os impactos que a pandemia de Covid-19 estava causando ao ambiente e como os governos e a comunidade poderiam contribuir para a redução desses problemas.

Responderam ao texto 2, 114 estudantes que apontaram diversas ações que poderiam ser realizadas pela comunidade, mas tiveram dificuldade em apontar soluções governamentais, como pode ser visto no Quadro 3.

**Quadro 3-** Ações apontadas pelos estudantes para diminuir os impactos ambientais da pandemia de Covid-19. Fonte: Os autores.

Ações	Responsável	Número/ Percentual de estudantes
Reduzir e Descartar de lixo adequadamente	Comunidade	58 (50,87%)
Diminuir o uso de carros	Comunidade	14 (12,28%)
Seguir os protocolos para evitar a Covid-19 (isolamento, álcool gel, máscara)	Comunidade	14 (12,28%)
Diminuir o desmatamento	Governo/ Comunidade	14 (12,28%)
Conscientizar as pessoas sobre os impactos gerados no planeta	Governo/ Comunidade	6 (5,26%)
Realizar campanhas contra a Covid-19	Governo	5 (4,38%)
Realizar campanhas de conscientização sobre o descarte de lixo	Governo	5 (4,38%)
Não desviar dinheiro público e investir na área ambiental	Governo	5 (4,38%)
Criar leis ambientais mais rigorosas	Governo	4 (3,50%)
Aumentar as políticas assistenciais (auxílio, distribuição de cestas básicas, diminuição do preço dos alimentos)	Governo	3 (2,63%)

No quadro 3, percebe-se que cerca de 51% dos estudantes apontaram que reduzir e descartar o lixo adequadamente e diminuir o uso de carros (12,28%) são formas de diminuir os impactos ambientais da pandemia. No entanto, apenas 4,38% dos estudantes afirmaram que o governo deveria investir na realização de campanhas de conscientização sobre o descarte de lixo e em campanhas contra a Covid-19. Isso revela que muitos estudantes tem dificuldade em apontar o papel do governo na diminuição dos impactos ambientais, pois a responsabilidade ambiental normalmente é atribuída apenas à comunidade, como pode ser visto na resposta de um dos estudantes:

*“Para amenizar todos esses impactos ambientais, **as pessoas tem** que parar de desmatar as florestas, não jogar lixo nas ruas, mas sim reciclar e etc. Agora temos outra preocupação ambiental que é o descarte de máscaras já utilizadas pelas pessoas. **Todos nós temos** que manter a higiene sempre. **Temos** que cuidar do meio ambiente (Aluno P- 9º ano- grifo nosso)”.*

Apenas alguns estudantes revelaram que a diminuição dos impactos ambientais é função de toda a comunidade e dos governantes. Assim, cerca de 12% dos estudantes afirmaram que o governo e a comunidade são responsáveis por diminuir o desmatamento e 5,26% indicaram que a comunidade e o governo devem estar envolvidos na conscientização das pessoas sobre os impactos gerados no planeta, como pode ser visto nos trechos em destaque:

*“[...] devemos seguir as instruções impostas, usar máscaras de pano, entre outras coisas. Já os governos deveriam incentivar as pessoas a serem mais conscientes e fazer um melhor descarte de lixo, trazendo novas ideias que não prejudiquem o meio ambiente (Aluno Q- 9º ano)”.*

*“Sim, porque se formos cuidadosos, pensar não só em nós mesmos, mas no próximo com certeza poderíamos evitar que isso acontecesse, mas o governo também tem que fazer sua parte [...] (Aluno R- 9º ano)”.*

A partir das respostas dos estudantes, percebe-se a importância de gerar uma reflexão sobre o papel da comunidade e do governo na diminuição dos impactos ambientais, pois:

*“A era planetária necessita situar tudo no contexto e no complexo planetário [...] É o problema universal de todo cidadão do novo milênio: como ter acesso às informações sobre o mundo e como ter a possibilidade de articulá-las e organizá-las? [...] A esse problema universal confronta-se a educação do futuro, pois existe inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave, entre, de um lado, os saberes desunidos, divididos, compartimentados e, de outro lado, as realidades ou os problemas cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários” (Morin, 2011, p. 33).*

Assim, um estudante que reflete sobre as funções da sociedade e dos governos apresenta um pensamento mais planetário e crítico, pois ele poderá perceber as relações políticas e sociais envolvidas nas problemáticas ambientais.

Nesse sentido, alguns estudantes já demonstraram possuir uma consciência planetária, conforme o trecho:

*“As pessoas deviam ter consciência do que geram para o planeta. Muitos nem se importam, mas precisamos lutar se quisermos viver um pouco mais. Todos nós sabemos dos princípios básicos para ajudar o meio ambiente: jogar lixo em seus devidos lugares, utilizar menos água e os cuidados contra a covid-19, como usar máscara de pano, álcool em gel, etc (Aluno S- 9º ano)”.*

Essa consciência planetária que o aluno S demonstrou é urgente já que conforme afirma Nascimento (2008, p. 84): “A conquista da consciência relativa a uma cidadania planetária é extremamente necessária hoje em dia, já que o nosso futuro e de todos os outros seres vivos e não-vivos da Terra, está ameaçado. Ameaça essa que nós produzimos justamente por não reconhecermos nossa cidadania planetária [...]”.

Os estudantes também apontaram algumas ações que poderiam ser realizadas exclusivamente pelo governo, como: não desviar dinheiro público e investir na área ambiental (4,38%), criar leis ambientais mais rigorosas (3,50%) e aumentar as políticas assistenciais (auxílio financeiro, distribuição de cestas básicas, diminuição do preço dos alimentos) (2,63%). Essa responsabilização do governo na área ambiental é bastante relevante e segundo Layrargues (2020), o novo perfil de sujeito ecológico deve incorporar o conhecimento sobre as questões políticas, pois:

Trata-se agora, nesse novo contexto, de protagonizar um perfil adequado do sujeito ecológico atualizado com a nova realidade; aquele que agora também se investe da militância política na esfera pública cobrando responsabilidade do Estado, como mais uma forma importante do eco cidadão contribuir com a construção do caminho da sustentabilidade (Layrargues, 2020, p.60).

Por fim, cerca de 12% dos estudantes apontaram que seguir os protocolos para evitar a Covid-19 (isolamento, álcool gel, máscara) podem contribuir para a diminuição dos impactos ambientais da pandemia, reforçando mais uma vez que os estudantes já se apropriaram bastante das medidas de combate à transmissão do coronavírus, como foi discutido no tópico: ‘O surgimento de novas pandemias e o desequilíbrio ambiental’.

Assim, percebeu-se pela análise das respostas às situações-problema, que alguns estudantes reconhecem a relação entre o surgimento de pandemias e o desequilíbrio ambiental, mas existem algumas confusões conceituais em relação à pandemia de Covid-19 e ainda há dificuldades em perceber as relações da temática com as políticas públicas.

## **CONCLUSÕES**

Antes de apresentar as conclusões deste trabalho, convém lembrar que o objetivo geral desta investigação foi: ‘Analisar as concepções dos estudantes sobre a relação entre o desequilíbrio ambiental e o surgimento de pandemias por meio da utilização de situações-problema’. Dessa forma, foram propostos alguns objetivos específicos que serão novamente apresentados juntamente com as conclusões.

O primeiro objetivo específico foi: ‘Compreender se os estudantes percebem as relações entre o desequilíbrio ambiental e o surgimento de pandemias’. Assim, após a análise das respostas, percebeu-se que metade dos estudantes apresentam bastante domínio dos protocolos para evitar a disseminação da Covid-

19, mas nem todos os estudantes conseguiram identificar a relação entre o surgimento de pandemias e o desequilíbrio ambiental, mesmo após a leitura do Texto 1.

Em relação ao segundo objetivo específico: 'Identificar se os estudantes apresentam concepções errôneas em relação à Pandemia de Covid-19', foram identificados alguns erros conceituais relacionados à Pandemia de Covid-19 e a presença de algumas notícias falsas nos discursos de alguns estudantes, o que revela que ainda é necessário abordar a Pandemia de Covid-19 durante as aulas de Ciências.

Por fim, o terceiro objetivo específico foi: 'Analisar se os alunos conseguem apontar alternativas para diminuir o impacto ambiental das pandemias e o surgimento de novas pandemias'. Percebeu-se uma dificuldade dos estudantes em apontar o que o governo poderia fazer para minimizar os impactos ambientais da pandemia, pois a maioria dos estudantes apontou apenas ações que deveriam ser desenvolvidas pela comunidade.

Por fim, pode-se concluir que o uso de situações-problema para abordar temáticas ambientais pode ser uma ferramenta importante para a formação de cidadãos planetários, pois ela possibilita o desenvolvimento da reflexão e da criticidade dos alunos e permite identificar as concepções alternativas dos estudantes, o que é bastante importante para o planejamento das atividades educativas.

Dessa forma, as situações-problema apresentadas nessa investigação podem contribuir para que os professores possam utilizar os textos indicados em sala de aula ou pode inspirar outros docentes a criarem seus próprios textos para trabalharem os conteúdos científicos conceituais, procedimentais e atitudinais.

## REFERÊNCIAS

Abílio, F. J. P., & Florentino, H. da S. (2017). Educação ambiental em Unidades de Conservação da Caatinga: saberes e práticas para uma educ(ação) contextualizada e para (com)vivência com o semiárido. In: Abílio, F. J. P. (Org.). *Educação ambiental em unidades de conservação no bioma caatinga: biodiversidade e formação continuada de professores*, tendo como ênfase os estudos na RPPN Fazenda Santa Clara (São João do Cariri) (p. 71-128). João Pessoa: Editora da UFPB.

Bardin, L. (1979). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação. Recuperado de [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf)

Brasil. (2019). *Temas Contemporâneos Transversais na BNCC: Contexto histórico e pressupostos pedagógicos*. Brasília: Ministério da Educação. Recuperado de [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao\\_temas\\_contemporaneos.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf)

Briccia, V. et al. (2017). Ensino de Ciências por Investigação e Cultura Científica: tecendo relações. In *Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- SC* (p.1-9). Florianópolis, SC, Brasil. Recuperado de: <https://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1635-1.pdf>

Brito, L. O de, & Fireman, E.C. (2016). Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. *Ens. Pesq. Educa. Ciênc.*, 18 (1), 123-146. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/epec/a/mhnc5kG5WVLGNZMsBwwVbBJ/?lang=pt&format=pdf>

Cachapuz, A. et al. (Orgs.). (2011). *A necessária renovação do ensino das ciências*. 3. ed. São Paulo: Cortez.

Caponi, S. (2020). Covid-19 no Brasil: entre o negacionismo e a razão neoliberal. *Estudos avançados*, 34 (99), 209-223. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/ea/a/tz4b6kWP4sHZD7ynw9LdYYJ/?lang=pt>

Carvalho, I. C. M. (2012). *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 6 Ed. São Paulo: Cortez.

Carvalho, A. M. P., & Gil-Pérez, D. (2011). *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 10. ed. São Paulo: Cortez.

Ceará. (2019). *Documento Curricular Referencial do Ceará: educação infantil e ensino fundamental*. Fortaleza: Secretaria de Educação do Ceará. Recuperado de: [https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2020/02/DCRC\\_2019\\_OFICIAL.pdf](https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2020/02/DCRC_2019_OFICIAL.pdf)

- Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, 22 (1), 89-100. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/>
- Cunha, R. B. (2017). Alfabetização científica ou letramento científico? interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. *Revista Brasileira de Educação*, 22 (68), 169-186. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/cWsmkrWxxvcm9RFvQBWm5s/?format=pdf>
- Franco, M. A. S. (2005). Pedagogia da Pesquisa-Ação. *Educação e Pesquisa*, 31 (3), 483-502. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/ep/a/DRq7QzKG6Mth8hrFjRm43vF/?format=pdf>
- Freire, P. (2020). *Pedagogia dos sonhos possíveis*. 3 Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Gutiérrez, F.; & Prado, C. (2008). *Ecopedagogia e cidadania planetária*. 4 ed. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire.
- Gutiérrez, F.; & Prado, C. (2013). *Ecopedagogia e cidadania planetária*. 3 ed. São Paulo: Cortez.
- Holanda, M. J. de S., & Viana, M. H. M. (2011). Política Nacional de Educação Ambiental. In: Bezerra, R. de C. L. et al. (Orgs.). *Educação ambiental: edição para professores e gestores* (p. 78-105). Governo do Estado do Ceará: Fortaleza.
- Layrargues, P.P. (2020). Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 1 (1), 44-88. Recuperado de: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/40204/24442>
- Leite, S. Q. M.; Terra, V. R.; & Brasil, E. D. F. (2016). Ensino investigativo com enfoque CTS/CTSA e sustentabilidade na formação continuada de professores de ciências da natureza. *Indagatio Didactica*, 8(1), 855-869. Recuperado de: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/3511/2734>
- Loureiro, C. F. B. (2007). Pesquisa-ação-participante e educação ambiental: uma abordagem dialética e emancipatória. In: Tozoni-Reis, M. F. C.(Org.), *A pesquisa-ação-participativa em educação ambiental: reflexões teóricas* (p. 13-56). São Paulo: Annablume.
- Moraes, S. E. (2014). Global citizenship as a floating signifier. *International journal of development education and global learning*, 6 (2), 27-42. Recuperado de [https://www.academia.edu/29467154/Global\\_Citizenship\\_as\\_a\\_Floating\\_Signifier\\_Lessons\\_from\\_UK\\_univer\\_sities](https://www.academia.edu/29467154/Global_Citizenship_as_a_Floating_Signifier_Lessons_from_UK_univer_sities)
- Morin, E. (2011). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 2 ed. São Paulo: Cortez: UNESCO.
- Munford, D.; & Lima, M. E. C. C. (2007). Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? Ensaio. *Pesquisa em Educação em Ciências*, 9 (1). 72-89. Recuperado de: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172007000100089](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172007000100089)
- Nascimento, P. L. (2008). *Educação bio-sustentável, eco-sistêmica e transdisciplinar*. uma prática da escola vila. Fortaleza: Expressão Gráfica Editora.
- Neto M. et al. (2020). Fake news no cenário da pandemia de Covid-19. *Cogitare Enfermagem*, 25 (1), 1-7 Recuperado de: <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/72627/pdf>
- Oliveira, M. N. de, Campos, M. A. de S., & Siqueira, T. D. A. (2020). Coronavírus: globalização e seus reflexos no meio ambiente. *BIUS-Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia*, 20 (14), p.1-12. Recuperado de: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/BIUS/article/view/7859>
- Penteado, H. D. (2010). *Meio ambiente e formação de professores*. 7 Ed. São Paulo: Cortez.
- Pozo, J. I.; & Crespo, M. Á. G. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Tradução Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed.
- Santos, B. de S. (2020). *A cruel pedagogia do vírus*. Coimbra: Edições Almedina.
- Silva, C. M. et al. (2020). A Pandemia de COVID-19: Vivendo no Antropoceno. *Revista Virtual de Química*, 12 (4), 1001-1016. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Ricardo\\_Soares29/publication/342898499\\_The\\_COVID-19\\_Pandemic\\_Living\\_in\\_the\\_Anthropocene/links/5f9cd31e92851c14bcf63fd8/The-COVID-19-Pandemic-Living-in-the-Anthropocene.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ricardo_Soares29/publication/342898499_The_COVID-19_Pandemic_Living_in_the_Anthropocene/links/5f9cd31e92851c14bcf63fd8/The-COVID-19-Pandemic-Living-in-the-Anthropocene.pdf)

Silva, D. S. da C., Santos, M. B. dos, & Soares, M. J. N. (2020). Impactos causados pela covid-19: um estudo preliminar. *Revbea*, 15 (4), 128-147. Recuperado de: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10722/7857>

Silva, I. V. et al. (2019). Desenvolvimento de jogos didáticos auxiliares em práticas transdisciplinares e da alfabetização científica no ensino das Ciências da Natureza. *Revista Insignare Scientia - RIS*, 2 (4), 349-363. Recuperado de: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10959>

Thiollent, M. (2011). *Metodologia da pesquisa-ação*. 18 Ed. São Paulo: Cortez.

Torres, J. R., Ferrari, N., & Maestrelli, S. R. P. (2014). Educação ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freireana. In Loureiro, C. F. B., & Torres, J. R. (Orgs.). *Educação Ambiental: dialogando com Paulo Freire* (p. 13-80). 1 Ed. São Paulo: Cortez.

Verdelone, T. H.; Campbell, G.; & Alexandrino, C. R. (2019). Trabalhando educação ambiental com turmas do ensino fundamental I. *Brazilian Journal of Development*, 5 (6), 4675-4687. Recuperado de: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/1666>

Viecheneski, J.P., Lorenzetti, Leonir, & Carletto, M.R. (2012). Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. *Atos de Pesquisa em Educação*, 7 (3), 853-876. Recuperado de: <https://bu.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/3470>

Zabala, A. (1998). *Prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed.

## **APÊNDICE A- SITUAÇÃO-PROBLEMA 1: 'O SURGIMENTO DE PANDEMIAS NO MEIO AMBIENTE'**

A Covid-19 é causada pelo coronavírus, que recebe esse nome devido a estrutura externa do vírus ser parecida com uma coroa solar. Já o número 19 se refere ao ano em que o coronavírus começou a afetar humanos, na província de Wuhan, na China.

Apesar da pandemia de Covid-19 ter surpreendido grande parte da população, os surtos pandêmicos não são recentes, pois outras doenças já afetaram a população mundial como a: peste bubônica (Idade Média), a gripe espanhola (1918), a pandemia de influenza causada pelo vírus H1N1 (2009) e o Ebola (2014).

Todas as pandemias citadas revelam a vulnerabilidade dos seres humanos. Nesse sentido, apesar de já termos enfrentado outros surtos pandêmicos, ao longo da história da humanidade, a pandemia de Covid-19 se destacou pela sua rápida propagação por diversos países, pois após surgir em 2019, em março de 2020, os casos de Covid-19 já haviam se espalhado por vários países e a Organização Mundial de Saúde acabou declarando a doença como pandemia mundial. Essa rápida difusão se deve a globalização, que possibilita o alto fluxo de pessoas entre os países.

O surgimento de pandemias, pode apresentar diversas relações com desequilíbrios ambientais, especialmente quando os vírus surgem em animais selvagens e devido a impactos no meio ambiente, esses vírus são transmitidos para os humanos. Como exemplos, podemos citar o vírus causador do Ebola, que inicialmente foi detectado em animais como o morcego. Outro fator importante para o surgimento de pandemia é a devastação de habitats que ocasiona um aumento do contato de vírus transmitidos por mosquitos para seres humanos, como a dengue, a febre amarela, a zica e a chikungunya.

Além disso, em algumas culturas, o consumo de animais selvagens que raramente teriam contato com as pessoas, também pode aumentar as chances de surgimento de pandemias.

No caso da Covid-19, estudos indicam que há pelo menos sete tipos de coronavírus que afetam humanos e esses vírus são zoonóticos, ou seja, afetam animais e podem ser transmitidos para pessoas. Dessa forma, inicialmente o novo coronavírus foi identificado em animais como o morcego e o pangolim (pequeno mamífero asiático parecido com um tatu) e esse contato pode ter tido início devido ao hábito humano de consumir e comercializar animais selvagens.

Dessa forma, percebemos que a pandemia de Covid-19 é um dos sinais de que o desequilíbrio ambiental pode impactar negativamente o meio ambiente e a vida de milhares de pessoas.

**Com base nas informações do texto, você acredita que podem surgir outras pandemias, caso continue havendo desequilíbrios ambientais? O que pode ser feito para evitar isso?**

---

---

---

---

---

## REFERÊNCIAS

Lara, R. (2019). O que é pangolim? Entenda uma das palavras mais buscadas pelo brasileiro. *Uol*, 1 (1), 1-2. Recuperado de: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2019/04/02/o-que-e-pangolim.htm?cmpid=copiaecola>

Oliveira, M. N. de, Campos, M. A. de S., & Siqueira, T. D. A. (2020). Coronavírus: globalização e seus reflexos no meio ambiente. *BIUS-Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia*, 20 (14), p.1-12. Recuperado de: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/BIUS/article/view/7859>

Silva, C. M. et al. (2020). A Pandemia de COVID-19: Vivendo no Antropoceno. *Revista Virtual de Química*, 12 (4), 1001-1016. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Ricardo\\_Soares29/publication/342898499\\_The\\_COVID-19\\_Pandemic\\_Living\\_in\\_the\\_Anthropocene/links/5f9cd31e92851c14bcf63fd8/The-COVID-19-Pandemic-Living-in-the-Anthropocene.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ricardo_Soares29/publication/342898499_The_COVID-19_Pandemic_Living_in_the_Anthropocene/links/5f9cd31e92851c14bcf63fd8/The-COVID-19-Pandemic-Living-in-the-Anthropocene.pdf)

Silva, D. S. da C., Santos, M. B. dos, & Soares, M. J. N. (2020). Impactos causados pela covid-19: um estudo preliminar. *Revbea*, 15 (4), 128-147. Recuperado de: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10722/7857>

Souza, L. da P. de. (2020). A pandemia da COVID-19 e os reflexos na relação meio ambiente e sociedade. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, 8 (4), 68-73. Recuperado de: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/540/254#>

## APÊNDICE B- SITUAÇÃO-PROBLEMA 2: ‘OS IMPACTOS AMBIENTAIS DA PANDEMIA DE COVID-19’

Após a definição da Covid-19 como uma pandemia, vários países iniciaram um período de isolamento social com o objetivo de diminuir a velocidade de transmissão do vírus, já que no início da pandemia ainda não havia medicamentos de eficácia comprovada e nem vacinas contra o vírus da Covid-19.

Com o isolamento social, vários setores da sociedade pararam de funcionar durante um período. Dessa forma, indústrias foram temporariamente fechadas, o comércio e as escolas deixaram de funcionar de forma presencial e foram mantidos apenas os serviços essenciais como hospitais, farmácias e supermercados. Além dos setores atingidos, determinados grupos sociais foram bastante impactados pelas restrições impostas pela pandemia de Covid-19, como os trabalhadores informais e os moradores de periferia.

Nesse sentido, o meio ambiente também foi e continua sendo impactado pela pandemia de Covid-19. Inicialmente, foi divulgado na mídia que alguns países, como a Itália e a China, apresentaram uma queda na emissão de gases poluentes e na geração de resíduos devido ao fechamento temporário de indústrias e a menor circulação de veículos nas ruas.

No entanto, com a continuidade da pandemia e o retorno gradual de alguns setores como a indústria e o comércio, percebeu-se que as aparentes melhoras ambientais eram temporárias, pois os níveis de poluição voltaram a aumentar gradualmente e há a expectativa de que o retorno das indústrias seja ainda mais poluente, pois há uma constante pressão das fábricas e comércios para retomar a produção e as vendas, de forma a compensar o tempo sem atividade.

Outra preocupação ambiental relacionada a pandemia é o aumento da geração de lixo. Nos hospitais, a quantidade de lixo gerada aumentou bastante devido a quantidade de Equipamentos de Proteção Individual (toucas, luvas, batas, protetores de sapatos, máscaras de acrílico e máscaras de tecido) que os funcionários de hospitais passaram a ter que utilizar para evitar a contaminação pelo vírus da Covid-19.

Além disso, como as pessoas passaram a ficar mais tempo em casa, também aumentou a quantidade de lixo domiciliar e muitas pessoas passaram a utilizar carros particulares, ou aplicativos de transporte para evitar o uso do transporte público que inevitavelmente gera maior aglomeração e maior

potencial de transmissão do coronavírus. Dessa forma, a expectativa é que haja um aumento da emissão de gases poluentes, devido ao maior número de carros em circulação.

Outra grande preocupação ambiental é o descarte de máscaras utilizadas pela população. A maioria das pessoas tem utilizado máscaras de pano reutilizáveis, o que é bastante positivo, já que após lavagem e higienização, a máscara pode ser reutilizada várias vezes, o que evita uma maior produção de lixo. No entanto, quando essa máscara vai para o lixo, ela deve ser descartada de forma correta. Assim, especialistas indicam que a máscara deve ser descartada junto ao lixo úmido, para que ela não seja misturada ao lixo reciclável.

Além dos impactos ambientais relatados, em 2020, durante a pandemia, o desmatamento da Amazônia continuou crescendo, o que revela mais uma preocupação ambiental, pois com o avanço da degradação ambiental surgem possibilidades de novas pandemias, como foi relatado no texto anterior: **‘O surgimento de pandemias no meio ambiente’**.

**Com base nas informações do texto, o que você acredita que deve ser feito pelos governos e pela população para minimizar os impactos ambientais da pandemia?**

---

---

---

---

---

---

---

## REFERÊNCIAS

- Ambiental, D. (2020). Qual a maneira correta de descartar a máscara de proteção contra o coronavírus? *Dinâmica ambiental*, 1 (1), 1-2. Recuperado de: <https://www.dinamicambiental.com.br/blog/lixo-hospitalar/qual-a-maneira-correta-de-descartar-a-mascara-de-protecao-contra-o-coronavirus/>
- Borges, A. (2020). Lixo hospitalar do coronavírus cresce pelo menos quatro vezes e vira bomba-relógio da doença. *O estado de São Paulo*, 1 (1), 1-3. Recuperado de <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,lixo-hospitalar-do-coronavirus-cresce-pelo-menos-quatro-vezes-e-vira-bomba-relogio-da-doenca,70003283862>
- Gardiner, B. (2020). Pandemia deve ser, no fim das contas, prejudicial ao meio ambiente. *National Geographic*, 1 (1),1-6. Recuperado de: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/ciencia/2020/06/pandemia-coronavirus-covid-19-prejudicial-meio-ambiente-mudancas-climaticas>
- Greenpeace Brasil. (2021). Em 2020, alertas de desmatamento na Amazônia alcançam níveis alarmantes. *Greenpeace Brasil*, 1 (1), 1-2. Recuperado de: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/em-2020-alertas-de-desmatamento-na-amazonia-alcancam-niveis-alarmantes>
- Oliveira, M. N. de, Campos, M. A. de S., & Siqueira, T. D. A. (2020). Coronavírus: globalização e seus reflexos no meio ambiente. *BIUS-Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia*, 20 (14), p.1-12. Recuperado de: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/BIUS/article/view/7859>
- Paulo, F. de S. (2020). Governo acelerou canetadas sobre meio ambiente durante a pandemia. *O estado de São Paulo*, 1 (1), 1-4. Recuperado de: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2020/07/governo-acelerou-canetadas-sobre-meio-ambiente-durante-a-pandemia.shtml>
- Silva, D. S. da C., Santos, M. B. dos, & Soares, M. J. N. (2020). Impactos causados pela covid-19: um estudo preliminar. *Revbea*,15 (4), 128-147. Recuperado de: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10722/7857>
- UFJF. (2020). Pandemia e Meio Ambiente: Impactos momentâneos ou nova normalidade? *Uffj notícias*, 1 (1), 1-5. Recuperado de: <https://www2.ufjf.br/noticias/2020/04/24/pandemia-e-meio-ambiente-impactos-momentaneos-ou-nova-normalidade/>

**APÊNDICE C- SEQUÊNCIA DIDÁTICA: O SURGIMENTO DE PANDEMIAS E O DESEQUILÍBRIO AMBIENTAL**

<b>Sequência Didática: O surgimento de pandemias e o desequilíbrio ambiental</b>
<p><b>Público-Alvo:</b> Esta atividade foi planejada para as turmas de oitavo e nono ano do ensino fundamental. No entanto, este plano de aula pode ser aplicado em qualquer série dos anos finais do ensino fundamental, pois ele aborda Temas Contemporâneos Transversais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Temas Integradores do Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC).</p>
<p><b>Temas Contemporâneos Transversais da BNCC:</b> Saúde, Educação Ambiental, Educação para o Consumo (BRASIL, 2019).</p> <p><b>Temas Integradores no DCRC:</b> Educação Ambiental, Educação em Saúde e Cuidados Emocionais (CEARÁ, 2019).</p>
<p><b>Unidade temática, Objeto do conhecimento e Habilidades da BNCC e do DCRC:</b></p> <p><b>8º ano:</b></p> <p>Unidade temática: Terra e Universo/ Objeto do conhecimento: Clima</p> <p>Habilidade:</p> <p><b>“(EF08CI16)</b> Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana (BRASIL, 2018, p.349)”.</p> <p><b>9º ano:</b></p> <p>Unidade temática: Vida e Evolução/ Objeto do conhecimento: preservação da biodiversidade</p> <p>Habilidades:</p> <p><b>“(EF09CI12)</b> Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados (BRASIL, 2018, p. 351)”.</p> <p><b>“(EF09CI13)</b> Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas (BRASIL, 2018, p. 351)”.</p>
<p><b>Objetivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perceber as relações entre o desequilíbrio ambiental e o surgimento de pandemias;</li> <li>- Compreender os impactos ambientais ocasionados pela Pandemia de Covid-19;</li> <li>- Refletir sobre alternativas para diminuir o impacto ambiental das pandemias e o surgimento de novas pandemias.</li> </ul>
<p><b>Duração das atividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quatro aulas de 100 minutos.</li> </ul> <p>A primeira e a segunda aula serão focadas nas relações entre o desequilíbrio ambiental e o surgimento de pandemias. E na terceira e na quarta aula serão abordados os impactos ambientais ocasionados pela Pandemia de Covid-19.</p>

Nas quatro aulas também serão discutidas alternativas para diminuir o impacto ambiental das pandemias e o surgimento de novas pandemias.

**Recursos:**

Textos impressos (Texto 1: 'O surgimento de pandemias no meio ambiente', Texto 2: 'Os impactos ambientais da pandemia de COVID-19'), Computador, Projetor, caixas de som, pincel, apagador.

**Estratégias da aula:**

**Aula 1 (100 minutos)**

A primeira aula será destinada à leitura individual da primeira situação problema: 'O surgimento de pandemias no meio ambiente (Ver Apêndice A)'.  
Inicialmente, o Texto 1: 'O surgimento de pandemias no meio ambiente' será distribuído para os estudantes do grupo A realizarem a atividade na semana seguinte, quando estarão no período de estudos domiciliares. E na outra semana os estudantes do grupo B também receberão o texto para lerem e responderem a uma situação-problema (questão dissertativa) após a leitura individual.

Será disponibilizado o período de uma semana para que os estudantes possam ler o texto e responder à questão norteadora.

Para os alunos que não frequentam as atividades presenciais por motivo de saúde, será disponibilizado o texto e a atividade impressa na escola, para que os estudantes possam buscar a atividade para realizar em casa.

Para os alunos que não frequentam as atividades presenciais por motivo de saúde, será disponibilizado o texto e a atividade impressa na escola, para que os estudantes possam buscar a atividade para realizar em casa.

**Aula 2 (100 minutos)**

Na aula 2 será realizada uma discussão sobre a situação-problema 1.

A aula será iniciada com um resgate histórico sobre outras pandemias que já afetaram a espécie humana, como a Peste bubônica, o Ebola e a Gripe Espanhola. Neste momento, o (a) professor (a) pode indicar a 'Série: Mundo mistério: Episódio: Os 20 milhões de mortos da Grande Peste'. Essa série aborda aspectos históricos de uma das primeiras pandemias da humanidade.

Em seguida, deve ser apresentada a estrutura do coronavírus, a partir de imagens esquemáticas e fotos de microscopia eletrônica que evidenciam a estrutura externa do vírus da Covid-19.

Após a apresentação da estrutura do vírus, o (a) professor (a) pode apresentar os dados atualizados da pandemia no Brasil e no Mundo, de forma a promover uma discussão sobre o impacto da Covid-19 nas vidas humanas.

Após a discussão, será apresentado o vídeo: 'O que o desmatamento tem a ver com novas pandemias?' ([https://www.youtube.com/watch?v=nodoQt9DsHI&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=nodoQt9DsHI&feature=emb_logo)). O vídeo é interessante porque apresenta de forma didática a relação entre o desmatamento e a quebra de barreiras de proteção, o que permite que os vírus que antes estavam presentes em animais selvagens, possam ser transmitidos para as pessoas.

Em seguida, o (a) professor (a) pode explicar o funcionamento do ciclo zoonótico, em que as doenças são transmitidas dos animais hospedeiros para os humanos. E podem ser usados como exemplos de animais que participam desse ciclo, o morcego e o pangolim, pois esses são os animais que provavelmente iniciaram a transmissão do vírus da Covid-19 para as pessoas.

Ao final da aula, após as explicações, será realizada uma discussão sobre o questionamento proposto no texto da aula 1: 'Você acredita que podem surgir outras pandemias, caso continue havendo desequilíbrios ambientais? O que pode ser feito para evitar isso?'

Após as participações dos alunos, o (a) professor (a) pode finalizar a aula e distribuir o texto 2: 'Os impactos ambientais da pandemia de COVID-19' para que os estudantes possam levar para casa para realizar a leitura individual.

### **Aula 3 (100 minutos)**

A terceira aula será destinada à leitura individual da segunda situação problema: 'Os impactos ambientais da pandemia de COVID-19 (Ver apêndice C)'. Para essa aula, serão realizados os mesmos procedimentos descritos na Aula 1.

### **Aula 4 (100 minutos)**

Para finalizar a sequência didática, será realizada a discussão sobre a situação-problema 2.

A aula será iniciada com uma discussão sobre os impactos da Pandemia de Covid-19 na saúde, na economia, na cultura, na educação e no meio ambiente. Além disso, serão discutidos os impactos da pandemia para os grupos mais vulneráveis, como trabalhadores informais e moradores de periferia.

Em seguida, serão apresentadas notícias da mídia que indicavam uma melhora dos índices ambientais no início da pandemia. Após a apresentação dessas notícias, o (a) professor (a) pode questionar os alunos se essa melhora ambiental é temporária ou definitiva.

Após essa discussão, o (a) professor (a) deve apresentar as notícias e pesquisas que indicam que a melhora ambiental era temporária e que na verdade a pandemia tem ocasionado uma série de problemas ambientais.

Assim, o (a) professor (a) pode discutir sobre a grande quantidade de lixo hospitalar que tem sido gerada durante o período de pandemia em todo o mundo.

O descarte de máscaras pela população também pode ser discutido de forma a apontar como deve ser feito esse descarte de forma a não contaminar o ambiente ou outras pessoas com o vírus da Covid-19.

Por fim, o desmatamento da Amazônia também deve ser discutido nessa aula, já que o desmatamento teve um grande crescimento durante o ano de 2020, e como foi discutido nas aulas 1 e 2, o desmatamento pode contribuir para o surgimento de novas pandemias.

Após a apresentação de alguns impactos da pandemia, o (a) professor (a) pode encerrar a aula relembando o questionamento proposto na situação-problema 2: 'O que você acredita que deve ser feito pelos governos e pela população para minimizar os impactos ambientais da pandemia?'

Após as participações dos alunos, o (a) professor (a) pode finalizar a aula.

### **Recursos complementares:**

Greenpeace Brasil. (2020). *Podcast: As árvores somos nozes- 23. Degradação ambiental e o surgimento de doenças*. Recuperado de: <https://www.greenpeace.org/brasil/podcast/as-arvores-somos-nozes-23-degradacao-ambiental-e-o-surgimento-de-doencas/>

Podcast Geração P. (2020). *Geração P #21: para Leonardo Boff, coronavírus mostra que chegamos aos limites da terra*. Recuperado de: [https://www.youtube.com/watch?v=oEn3iPhMSY&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=oEn3iPhMSY&feature=emb_logo)

PET Biologia UFC. (2021). *Desequilíbrio natural e o desenvolvimento de novas doenças*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=difmDWyuiw>

UFRJ, F. de C. C. da. (2021). *Meio ambiente e pandemia*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=VW8DKxE5tIM>

### **Avaliação:**

Serão realizadas duas formas de avaliação, a primeira será composta pela nota atribuída as respostas sobre as situações-problema propostas nas aulas 1 e 3. E a segunda forma de avaliação será a observação da participação dos estudantes nas aulas presenciais 2 e 4.

## Referências

Ambiental, D. (2020). Qual a maneira correta de descartar a máscara de proteção contra o coronavírus? *Dinâmica ambiental*, 1 (1), 1-2. Recuperado de:

<https://www.dinamicambiental.com.br/blog/lixo-hospitalar/qual-a-maneira-correta-de-descartar-a-mascara-de-protecao-contra-o-coronavirus/>

Borges, A. (2020). Lixo hospitalar do coronavírus cresce pelo menos quatro vezes e vira bomba-relógio da doença. *O estado de São Paulo*, 1 (1), 1-3. Recuperado de

<https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,lixo-hospitalar-do-coronavirus-cresce-pelo-menos-quatro-vezes-e-vira-bomba-relogio-da-doenca,70003283862>

Gardiner, B. (2020). Pandemia deve ser, no fim das contas, prejudicial ao meio ambiente.

*National Geographic*, 1 (1), 1-6. Recuperado de:

<https://www.nationalgeographicbrasil.com/ciencia/2020/06/pandemia-coronavirus-covid-19-prejudicial-meio-ambiente-mudancas-climaticas>

Greenpeace Brasil. (2021). Em 2020, alertas de desmatamento na Amazônia alcançam níveis alarmantes. *Greenpeace Brasil*, 1 (1), 1-2. Recuperado de:

<https://www.greenpeace.org/brasil/blog/em-2020-alertas-de-desmatamento-na-amazonia-alcancam-niveis-alarmanetes>

Greenpeace Brasil. (2020). *Podcast: As árvores somos nozes- 23. Degradação ambiental e o surgimento de doenças*. Recuperado de:

<https://www.greenpeace.org/brasil/podcast/as-arvores-somos-nozes-23-degradacao-ambiental-e-o-surgimento-de-doencas/>

Lara, R. (2019). O que é pangolim? Entenda uma das palavras mais buscadas pelo brasileiro. *Uol*, 1 (1), 1-2. Recuperado de:

<https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2019/04/02/o-que-e-pangolim.htm?cmpid=copiaecola>

Oliveira, M. N. de, Campos, M. A. de S., & Siqueira, T. D. A. (2020). Coronavírus: globalização e seus reflexos no meio ambiente. *BIUS-Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia*, 20 (14), p.1-12. Recuperado de:

<https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/BIUS/article/view/7859>

Paulo, F. de S. (2020). Governo acelerou canetadas sobre meio ambiente durante a pandemia. *O estado de São Paulo*, 1 (1), 1-4. Recuperado de:

<https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2020/07/governo-acelerou-canetadas-sobre-meio-ambiente-durante-a-pandemia.shtml>

PET Biologia UFC. (2021). *Desequilíbrio natural e o desenvolvimento de novas doenças*. Recuperado de:

<https://www.youtube.com/watch?v=difmDWyuiw>

Podcast Geração P. (2020). *Geração P #21: para Leonardo Boff, coronavírus mostra que chegamos aos limites da terra*. Recuperado de:

[https://www.youtube.com/watch?v=oEn3iPhMSY&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=oEn3iPhMSY&feature=emb_logo)

Silva, C. M. et al. (2020). A Pandemia de COVID-19: Vivendo no Antropoceno. *Revista Virtual de Química*, 12 (4), 1001-1016. Recuperado de:

[https://www.researchgate.net/profile/Ricardo\\_Soares29/publication/342898499\\_The\\_COVID-19\\_Pandemic\\_Living\\_in\\_the\\_Anthropocene/links/5f9cd31e92851c14bcf63fd8/The-COVID-19-Pandemic-Living-in-the-Anthropocene.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ricardo_Soares29/publication/342898499_The_COVID-19_Pandemic_Living_in_the_Anthropocene/links/5f9cd31e92851c14bcf63fd8/The-COVID-19-Pandemic-Living-in-the-Anthropocene.pdf)

Silva, D. S. da C., Santos, M. B. dos, & Soares, M. J. N. (2020). Impactos causados pela covid-19: um estudo preliminar. *Revbea*, 15 (4), 128-147. Recuperado de:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10722/7857>

Souza, L. da P. de. (2020). *A pandemia da COVID-19 e os reflexos na relação meio ambiente e sociedade*. Revista Brasileira de Meio Ambiente, 8 (4), 68-73. Recuperado de: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/540/254#>

UFJF. (2020). *Pandemia e Meio Ambiente: Impactos momentâneos ou nova normalidade?* Ufjf notícias, 1 (1), 1-5. Recuperado de: <https://www2.ufjf.br/noticias/2020/04/24/pandemia-e-meio-ambiente-impactos-momentaneos-ou-nova-normalidade/>

UFRJ, F. de C. C. da. (2021). *Meio ambiente e pandemia*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=VW8DKxE5tIM>