



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Julio César Gonçalves

Proposta de uma sequência didática sobre descarte de máscaras faciais na Pandemia da Covid-19 através do método Inquiry Based Science Education (IBSE)

Florianópolis

2021

Julio César Gonçalves

Proposta de uma sequência didática sobre descarte de máscaras faciais na Pandemia da Covid-19 através do método Inquiry Based Science Education (IBSE)

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Biologia da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Duso.

Florianópolis

2021

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.**

Gonçalves, Julio Cesar

Proposta de uma sequência didática sobre descarte de máscaras faciais na Pandemia da Covid-19 através do método Inquiry Based Science Education (IBSE) / Julio Cesar Gonçalves ; orientador, Leandro Duso, 2021.

60 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá,
Graduação em Ciências Biológicas, Araranguá, 2021.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. 1. Ciências Biológicas. 2. Ensino Aprendizagem. 3. Método IBSE. 4. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. . I. Duso, Leandro . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

Julio César Gonçalves

Proposta de uma sequência didática sobre descarte de máscaras faciais na Pandemia da Covid-19 através do método Inquiry Based Science Education (IBSE)

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Licenciado em Ciências Biológicas” e aprovado em sua forma final pelo Curso: de Ciências Biológicas

Araranguá, 01 de outubro de 2021.

Prof. Dra. Viviane Mara Woehl
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Leandro Duso, Dr.
Orientador
UFSC

Profa. Mariana Brasil Ramos, Dra.
Avaliadora
UFSC

Via webconferência

Profa. Neusa Maria John Scheid, Dra.
Avaliadora
URI

Dedico este trabalho a meus queridos pais (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a Deus, que sempre me deu discernimento e coragem para chegar até aqui. Aos meus queridos pais (*in memoriam*), que sempre acreditaram no meu potencial e que, de certa forma, estão sempre presentes na minha memória e no meu coração.

Ao meu parceiro Rodrigo que sempre me deu apoio em todas as minhas decisões.

Um agradecimento em especial ao meu professor orientador, Leandro Duso, que, durante meses, me acompanhou, dando toda orientação necessária para a elaboração desse projeto. É uma pessoa muito dedicada, por quem tenho um carinho especial.

Entre as pequenas coisas que não fazemos e as grandes que não podemos fazer, o perigo está em não tentarmos nenhuma. (Confúcio, 552 a.C).

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo elaborar uma proposta pedagógica baseada no método Educação Baseado na Investigação Científica (IBSE), que é o estudo baseado em investigação científica para estimular a formulação de problemas/questões e observar fenômenos que estimulem o pensamento crítico dos estudantes. Envolvendo a temática do descarte irregular de máscaras durante a pandemia da covid-19 no município de Araranguá, esta proposta foi pensada para estudantes do ensino médio das escolas públicas da região sul de SC. Observa-se a quantidade de máscaras descartadas de forma irregular no meio ambiente, um problema que está se tornando prejudicial e do qual as pessoas não se dão conta da gravidade. Portanto, o projeto sugerido neste estudo tem como proposta encontrar soluções para o descarte irregular desses resíduos. Foi desenvolvido para ser trabalhado com alunos do ensino médio na cidade de Araranguá, contudo, poderá ser desenvolvido em outras turmas e diferentes escolas, o que vai depender do contexto da proposta. A princípio ficou um pouco confuso para escrever o texto, até mesmo a elaboração da proposta através do método IBSE. Foram meses até que o mesmo fosse concluído, várias leituras de autores de grandes relevâncias que contribuíram e contribuem com o método IBSE. Levou algum tempo até que eu pudesse compreender sobre o método abordado nessa proposta pedagógica já que é um método com características próprias, foi uma experiência única, valeu todo o esforço. Esse projeto foi elaborado, porém devido a pandemia não foi possível aplicar com os estudantes por medidas de segurança contra a Covid algumas escolas estavam com restrição de estágios e projetos. O PlanCon não permitia esse tipo de atividade durante esse período. Futuramente pretendo desenvolver essa proposta com os estudantes, no momento certo. A utilização da *Web 2.0* ocorrerá como estratégias de aprendizagem, pois estão sendo inseridas no ensino das ciências. A internet disponibiliza, de forma gratuita, diversas ferramentas que servem como princípios norteadores dos processos educativos para a escola, com a utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), que já fazem parte do nosso cotidiano. Desse modo, tais ferramentas da *Web 2.0* podem contribuir para uma aprendizagem ampla e flexível por parte desses usuários. Os estudantes mostram ter um grande domínio com a tecnologia, todavia, falta atenção nas escolas sobre a que eles estão tendo acesso, pois muitas vezes eles deixam usufruir de benefícios a favor de seu próprio conhecimento. Assim, de certa forma, o estudante necessita da supervisão de um professor para que não saia do foco durante a aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem. Método IBSE. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa político de Santa Catarina.....	34
Figura 2 – Mapa da Cidade de Araranguá.....	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Exemplos de recursos digitais que podem ser utilizados em cada dimensão da metodologia IBSE.....	32
Quadro 2 – Objetivo geral de aprendizagem para cada atividade da intervenção pedagógica.	37
Quadro 3 – Atividade 1: dimensão Envolvimento.....	40
Quadro 4 – Atividade 2: dimensão Exploração.....	41
Quadro 5 – Atividade 3: dimensão Explicação.....	43
Quadro 6 – Atividade 4: dimensão Partilha.....	44
Quadro 7 – Atividade 5: dimensão Ampliação.....	45
Quadro 8 – Atividade 6: dimensão Ativismo.....	47
Quadro 9 – Atividade 7: dimensão Avaliação.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
Covid	Corona Vírus Disease
Enpec	Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EVA	Acetato de vinila
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBSE	Educação Baseada na Investigação Científica
MEC	Ministério da Educação
NTIC	Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PC	Computador Pessoal
PDA	Assistente Pessoal Digital
PLAMCON	Plano de Contingência
SARS-COV-2	Coronavírus 2 da Síndrome Respiratória Aguda Grave
SC	Santa Catarina
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TNT	Tecido Não Tecido
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
Unesco	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	OBJETIVO GERAL.....	14
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
2	A PANDEMIA E AUMENTO DO USO E DO DESCARTE DE MÁSCARAS DESCARTÁVEIS.....	15
3	A METODOLOGIA IBSE COMO PROPOSTA DIDÁTICO- PEDAGÓGICAPARA A APRENDIZAGEM	19
3.1	AS DIMENSÕES DO MÉTODO IBSE.....	27
3.2	A <i>WEB</i> 2.0 E O MÉTODO IBSE.....	30
3.2.1	As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs).....	31
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	34
4.1	CONTEXTO DE APLICAÇÃO E SUJEITOS DA PESQUISA.....	34
4.2	INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA: A METODOLOGIA IBSE EM PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM.....	36
4.3	ETAPAS DA PROPOSTA PEDAGÓGICA.....	36
5	PROPOSTA PEDAGÓGICA SOBRE O DESCARTE DE MÁSCARAS DURANTE A PANDEMIA.....	39
5.1	ATIVIDADE 1: DIMENSÃO ENVOLVIMENTO.....	39
5.2	ATIVIDADE 2: DIMENSÃO EXPLORAÇÃO.....	41
5.3	ATIVIDADE 3: DIMENSÃO EXPLANAÇÃO.....	42
5.4	ATIVIDADE 4: DIMENSÃO PARTILHA.....	44
5.5	ATIVIDADE 5: DIMENSÃO AMPLIAÇÃO.....	45
5.6	ATIVIDADE 6: DIMENSÃO ATIVISMO.....	46
5.7	ATIVIDADE 7: DIMENSÃO AVALIAÇÃO.....	48
6	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....	50
	REFERÊNCIAS.....	53

1 INTRODUÇÃO

Sou licenciado em Educação Física e licenciando em Ciências Biológicas na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Moro na cidade de Araranguá, litoral sul de Santa Catarina (SC). Atualmente, atuo em caráter temporário na educação básica, em uma escola estadual, e como futuro professor de Biologia, tenho refletido sobre as questões relacionadas ao impacto ambiental no litoral sul de Santa Catarina, causado principalmente pelo descarte irregular dos equipamentos de proteção utilizados durante a pandemia da covid-19, que teve início na cidade de Wuhan, na China, e em pouco tempo espalhou-se por todo o mundo. Em Santa Catarina, os dois primeiros casos do novo coronavírus foram confirmados no dia 12 de março de 2020, informação que foi confirmada pelo então secretário de Estado da Saúde de SC, Helton Zeferino. (LAURINDO, 2020).

O primeiro caso confirmado em SC foi de um homem de 34 anos que retornou de uma viagem a Nova Iorque (LAURINDO, 2020); recebeu atendimento no Hospital Baía Sul, em Florianópolis. No início da pandemia, o estado de Santa Catarina aderiu, como forma de prevenção, ao distanciamento social, uso de máscaras faciais e *lockdown* em várias cidades. Em Araranguá, a prefeitura lançou um decreto com algumas restrições para evitar a propagação do vírus.

Com o avanço da pandemia, o consumo excessivo de máscaras e equipamentos de proteção teve um aumento significativo, o que se tornou um fator interessante, já que, devido à demanda, tais produtos ficaram escassos no comércio. A procura foi tanta que até as lojas de ferragens e de materiais de construção sentiram esse impacto, pois houve uma procura muito elevada desses itens, levando assim ao desabastecimento dos fornecedores, assim como a preços exorbitantes. As pessoas compravam sem necessidade, assim prejudicando até mesmo profissionais de saúde. (RIVIEIRA, 2020).

Assim como o consumo desses equipamentos, o descarte das máscaras tem aumentado proporcionalmente à sua produção. O material que os compõem é de difícil degradação biológica, sendo que somente a degradação através de processo industrial seria capaz de fazer com que esses tipos de materiais sofressem fragmentação progressiva até desaparecerem. Nesse contexto, o que hoje pode salvar vidas futuramente pode ajudar a causar um grande impacto ambiental no planeta, daí a importância do descarte correto de lixo, pois seu tratamento indevido pode oportunizar um novo caso, oriundo da pandemia atual: o

perigo das máscaras descartáveis se transformarem em mais um problema ambiental. (VIEIRA, 2021).

As máscaras cirúrgicas em etileno acetato de vinila (EVA), tecido não tecido (TNT) devem ser descartadas ou trocadas a cada duas horas de uso, e máscaras hospitalares do tipo N95 e PFF2 devem ser trocadas a cada oito horas de uso, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). Com relação às máscaras de tecido confeccionadas artesanalmente, podem e devem ser reutilizadas, mas, invariavelmente, elas terão também um fim. Se descartadas de qualquer jeito, o impacto ambiental acaba sendo mais um dano causado pela covid-19. (RAPOSO, 2021).

As máscaras estão sendo descartadas no meio ambiente e, de certa forma, acabam contaminando o solo, podendo causar um desequilíbrio no meio ambiente. Além da poluição, a gestão incorreta desses descartes tem um efeito que prejudicam a saúde pública devido à poluição ambiental e à transmissão de doenças infecciosas, provenientes da covid-19 e de outras doenças. Dentro desse contexto, pode observar a quantidade de máscaras faciais jogadas nos canteiros, estradas, bocas de lobos; penduradas em galhos de árvores; e até mesmo nas praias da região sul de Santa Catarina. Para Oliveira (2020), esses artefatos – que são dos mais variados tamanhos – podem ser encontrados tanto em áreas costeiras como no meio dos oceanos ou mesmo boiando em mar aberto.

Segundo o professor Alexander Turra, docente do Departamento de Oceanografia Biológica do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (USP) e coordenador da cátedra Unesco para Sustentabilidade do Oceano, há graves riscos quanto ao impacto do descarte incorreto dos equipamentos de proteção individual (EPIs) nos oceanos, uma vez que os organismos marinhos têm o potencial de ingerir esses materiais, ou seja, a longo prazo, a degradação desses itens gera fragmentos chamados de micro plásticos, e, por serem menores, são facilmente ingeridos pelos variados animais marinhos, o que os leva, normalmente, a uma falsa sensação de que o organismo está saciado em termos de alimentação, ocasionando-os um processo de inanição que acaba, muitas vezes, levando-os à morte. (OLIVEIRA, 2020).

A partir dessas informações e da observação da quantidade de máscaras faciais jogadas nas vias públicas das cidades da região do litoral sul de SC (Araranguá e Arroio do Silva), pode-se perceber que não há um planejamento para que esses materiais possam ser descartados de maneira que se evitem sérios danos à saúde da população e ao meio ambiente. Isso exposto, já se pode imaginar o caos que isso poderá causar se não forem desenvolvidas estratégias para mobilizar e sensibilizar as pessoas quanto ao descarte correto.

Partindo deste problema atual, faz-se necessário discutir essas questões com os estudantes para que eles possam perceber a problemática que está surgindo. Dessa forma, os docentes precisam pensar em propostas de ensino para serem desenvolvidas com os discentes a fim de que possam, com isso, atingir a comunidade local e pensar em formas de evitar problemas ambientais relacionados ao descarte indevido das máscaras e EPIs.

Uma proposta de ensino não tem simplesmente o propósito de sensibilizar os estudantes. Ela também busca promover agentes disseminadores desse conhecimento para que possam ser desenvolvidos planos e ações nas comunidades, que contribuam para minimizar os impactos causados no meio ambiente devido ao descarte das máscaras. Partindo dessa questão, questionei-me de que forma seria possível trabalhar essa temática com os estudantes.

O método *Inquiry Based Science Education* (IBSE) tem como finalidade envolver os estudantes em pesquisas, integrando a teoria e a prática, construindo o conhecimento a partir da resolução de problemas. Possui sete dimensões, que, no inglês, iniciam-se com a letra E, por isso, são conhecidas como os 7E's, quais sejam: *Engage* (envolvimento); *Explore* (exploração); *Explain* (explicação); *Exchange* (partilha); *Extend* (extensão/ampliação); *Empowerment* (empoderamento) e *Evaluate* (avaliação). (BEUREN, 2016).

Assim, partindo da temática sobre o descarte correto das máscaras durante a pandemia da covid-19, elaborou-se uma sequência didática que poderá ser aplicada aos estudantes do ensino médio de escolas públicas do município de Araranguá ou de outros municípios. Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa é elaborar uma proposta de ensino baseada no método IBSE, a ser trabalhada com os estudantes de ensino médio de uma escola pública, a fim de colaborar com a formação de cidadãos críticos sobre a discussão relacionada ao descarte das máscaras faciais no meio ambiente.

1.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma proposta de ensino baseada no método IBSE, sobre o descarte de máscaras durante a pandemia da covid-19, com a finalidade de formar cidadãos críticos.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma revisão bibliográfica sobre o método IBSE no ensino de Ciências.
- Discutir sobre a relevância do método IBSE no ensino de Ciências.

- Propor uma sequência didática, a partir do método IBSE, sobre o descarte de máscaras faciais durante a pandemia da covid-19.

2 A PANDEMIA E AUMENTO DO USO E DO DESCARTE DE MÁSCARAS DESCARTÁVEIS

No final do ano de 2019, no mês de dezembro, a cidade de Wuhan, na China, emitiu um alerta de um suposto surto de pneumonia e decretou quarentena em todo seu território, porém, a doença espalhou-se por todo aquele país, em seguida pela Ásia e muito rapidamente por outros países. (CARBINATTO, 2020). Em março de 2020, a OMS decretou estado de pandemia causada pela covid-19, e já havia mais de 118 mil casos registrados ao redor do mundo. (MOREIRA; PINHEIRO, 2020). Segundo o site do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021), até o dia 21 de junho de 2021, o número de óbitos no país ultrapassava a marca de 500 mil pessoas. A região sul do Brasil aparecia em quarto lugar no número de óbitos, com um total de 76.275 casos fatais.

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2021), o coronavírus (SARS-CoV-2) é um vírus que causa uma doença respiratória, a covid-19, que provoca infecções respiratórias, de leves a moderadas – semelhantes a um resfriado comum – em seres humanos e em animais. (OPAS, 2021). Essa doença tem como principais sintomas: febre, tosse seca e cansaço, sendo que algumas pessoas ter diarreia, perda de paladar, falta de apetite e dores no corpo e outras podem apresentar apenas sintomas leves. (OPAS,2021).

De uma hora para outra, com o avanço da pandemia, as pessoas tiveram que se familiarizar com uma série de acessórios, como máscaras faciais, luvas, álcool gel 70% e respiradores. Foram tomadas medidas e ações que deveriam prioritariamente evitar a aglomeração de pessoas, os contatos físicos e o aumento do fluxo de pessoas, em especial, em ambientes fechados. (ANVISA, 2021). O Ministério da Saúde sugeriu cuidados básicos para reduzir o risco geral de contrair ou transmitir infecções respiratórias agudas, causadas pelo também pelo novo coronavírus. Entre as medidas, estavam o uso diário de máscaras e de equipamentos de segurança e o distanciamento social. (BRASIL, 2021).

Tanto a OMS quanto o Ministério da Saúde recomendam que até pessoas sem sintomas usem máscaras ao sair de suas casas para irem ao mercado ou à farmácia, já que um grande número de infecções provém de pessoas assintomáticas, que poderiam jogar no ar gotículas contaminadas ao falar, por exemplo. A máscara, então, funcionaria como uma

barreira física para essas partículas maiores, além do distanciamento social, que é fundamental para evitar a propagação do vírus. (TIRE, 2020).

Quanto à escolha da máscara, a OMS (INSTITUTO, 2021) recomenda as máscaras médicas ou cirúrgicas, como os modelos NP95 e PFF2 para profissionais de saúde, pessoas com sintomas sugestivos de covid-19 e aqueles que cuidam de casos suspeitos ou confirmados. Quem não faz parte dos grupos citados inicialmente foi orientado a usar as máscaras de tecido, para evitar o desabastecimento em hospitais e postos de saúde. A recomendação da OMS é de que as máscaras de pano tenham três camadas de tecido: a camada exterior deve ser de material resistente à água (polipropileno e/ou poliéster); a do meio, de material sintético ou algodão, para agir como filtro; e a interior, de material que absorva a água, como o algodão. (INSTITUTO, 2021).

O uso de máscaras ainda é uma das grandes possibilidades de prevenção contra o vírus da covid-19, contudo, é preciso entender a importância da eficácia das máscaras como proteção, e também o descarte correto desses materiais, pois, ultimamente, estão sendo descartadas de forma inadequada. No Brasil, as autoridades de saúde seguiram o caminho da OMS e mantêm, em seus sites, as informações sobre a pandemia e orientações à população.

Segundo o site CNN Brasil, um novo estudo da USP mostrou que a média de eficácia das máscaras de algodão contra o novo coronavírus é de 40%. Todas as máscaras testadas na pesquisa passaram por um equipamento que produz partículas de aerossol de tamanho controlado, equivalente ao tamanho do coronavírus. Após o jato, os pesquisadores mediam a concentração de partículas da máscara. Os exemplares que se mostraram mais eficazes no teste foram as máscaras cirúrgicas e as do tipo PFF2 e N95, que conseguiram filtrar entre 90% e 98% das partículas de aerossol. Na sequência, estão as de TNT (feitas de polipropileno, um tipo de plástico), cuja eficiência variou de 80% a 90%. Por último, estão as de tecido -- grupo que inclui modelos feitos com algodão e com materiais sintéticos, como *lycra* e microfibras. A eficiência de filtração variou entre 15% e 70%, com média de 40%. (WELLS, 2021).

Pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) concluíram que o uso de máscaras reduz em 87% a chance de infecção por SARS-CoV-2. O estudo também mostrou que as pessoas que aderem de forma moderada a intensa ao distanciamento social têm entre 59% e 75% menos chances de contrair o vírus. Profissionais de saúde foram excluídos da triagem do estudo para dar mais ênfase à efetividade dessas medidas na população geral. Mesmo que o artigo ainda esteja em fase *preprint*, o que significa dizer que

ele ainda não foi avaliado por outros pesquisadores para ser publicado em revista científica, é um estudo suficientemente confiável. (ESTUDO, 2021).

Segundo o jornal *El País* (LINDE, 2021), a história das máscaras se repete. No início da pandemia, as autoridades sanitárias não recomendavam, em parte, seu uso porque não havia capacidade de fornecimento para todos os cidadãos. Quase um ano depois, máscaras não médicas ainda são permitidas, apesar de os especialistas consultados afirmarem que estas não são mais seguras, levando em consideração o que se sabe hoje sobre a transmissão do vírus e, principalmente, com a circulação de variantes mais contagiosas, como a britânica. Mas, se as teoricamente mais eficazes para conter o contágio, as FFP2, fossem obrigatórias para todos, provavelmente não haveria capacidade de produção suficiente.

Desde janeiro de 2021, está proibido, na França e na Alemanha, o uso de máscaras de pano. Os países passaram a exigir o uso das profissionais por toda a população, como forma de prevenção contra as novas variantes do coronavírus. A OMS e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) mantêm a recomendação de máscaras de tecido para todos, exceto para profissionais da saúde e grupos de risco.

Segundo o Instituto Akatu (2021), o peso total de 12,7 bilhões de máscaras equivale a 4,7 mil elefantes africanos (o maior animal terrestre do planeta) ou a 7,9 mil ônibus urbanos. Em volume, essa quantidade de resíduos seria suficiente para preencher mais de 9 mil apartamentos de 50m² ou para encher 457 piscinas olímpicas. Esse item tão importante na vida dos brasileiros tem a finalidade de diminuir o risco de contágio do vírus, mas pode tornar um risco para o meio ambiente, caso seu descarte seja efetuado incorretamente.

As máscaras de pano, cirúrgicas ou descartáveis podem estar contaminadas e, mesmo após a higienização, recomenda-se o descarte no lixo comum. Esse cuidado é muito importante: o ideal é descartar todo tipo de máscara no lixo comum, não no lixo a ser reciclado, para evitar-se uma possível contaminação dos lixeiros e trabalhadores de cooperativas de reciclagem. (INSTITUTO, 2021).

Uma vez contaminadas e quando descartadas de forma irregular, as máscaras colocam em risco a saúde da população e dos profissionais da limpeza pública, pois eles têm o trabalho de retirá-las de circulação. As máscaras, luvas e lenços de papel usados devem ser descartados no lixo do banheiro, em sacos resistentes e bem vedados. Pessoas com suspeita ou contaminação confirmada devem descartar todos os seus resíduos, incluindo os recicláveis, na coleta comum, o problema disso é que acarreta um perigo para os coletores de resíduos. (MÁSCARAS, 2020). Nesse contexto, Antunes, em entrevista ao Portal ECOA, comenta que

o descarte de máscaras em tempos de pandemia nem sempre é correto, podendo estar gerando um problema muito grave para o meio ambiente. (VEIGA, 2020).

Seguindo orientações detalhadas que estão presentes no próprio site do Ministério da Saúde, o site Pró Ambiental Tecnologia apresenta alguns passos para o descarte correto de máscara:

PASSO 1: Tire cuidadosamente a máscara pelo elástico. Não se esqueça de prestar atenção para não encostar na parte da frente do material.

PASSO 2: Coloque em uma sacola plástica separada especificamente para reservar máscaras.

PASSO 3: Quando a sacola de máscaras estiver atingindo aproximadamente $\frac{2}{3}$ de sua capacidade total, feche e coloque-a dentro de outra sacola mais resistente.

PASSO 4: Escreva de forma bem legível uma identificação na sacola, alertando sobre seu conteúdo.

PASSO 5: Jogue a sacola juntamente com resíduos orgânicos. O objetivo principal nesse passo é evitar que catadores tenham algum tipo de contato direto com o material. (COMO, 2021).

Nesse período tão marcante para a sociedade, todas as notícias que ajudem no combate contra o covid-19 são extremamente valiosas e relevantes. Ao saber corretamente como realizar o descarte das máscaras e respeitar os cuidados citados anteriormente, estar-se-á contribuindo de forma ativa para a prevenção da doença, evitando a proliferação e o contágio de trabalhadores. (COMO, 2021).

O descarte incorreto desses itens preocupa os profissionais que trabalham na coleta e seleção de materiais recicláveis. Uma associação do sul de Santa Catarina mostrou que são encontradas 30 máscaras a cada coleta feita durante a separação de materiais recicláveis. Por isso, ensinam que, para o descarte acontecer de maneira correta e segura, máscara e as luvas devem ser colocadas dentro de dois saquinhos plásticos, um dentro do outro, que deverão ser amarrados e encaminhados à coleta de lixo comum. (CAMPANHA, 2021).

Baseado nesses dados, faz-se necessário discutir com os estudantes o cuidado com o descarte das máscaras faciais durante a pandemia da covid-19. Dessa forma, propõe-se uma sequência didática baseada no método IBSE, que será discutido no próximo capítulo.

3 A METODOLOGIA IBSE COMO PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA A APRENDIZAGEM

Realizou-se uma busca no banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no banco de dados Portal de Periódicos Capes/MEC. a partir da palavra-chave IBSE. Foram encontradas quatro dissertações na BDTD e todas foram selecionadas. No Portal de Periódicos da Capes, foram encontrados 414 artigos, alguns em outras línguas, nos quais foram traduzidos para o português. Entre os artigos foram selecionados três, que serviram como referencial para este estudo. Também foi realizada uma pesquisa nos anais dos Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (Enpec), em que foram encontrados vinte artigos relacionados com as palavras ciências por investigação, dos quais todos foram selecionados, com relação aos outros artigos foram descartados pois não se enquadravam de acordo com a proposta do projeto.

A educação, bem como o ensino de Biologia, apresenta-se como a base fundamental de toda formação e organização de um indivíduo, portanto, as práticas docentes utilizadas em sala devem contribuir para a formação de professores cada vez mais participativos e com uma bagagem significativa de conhecimentos. Nesse contexto de cidadania, o professor deve estar preparado para saber como melhor utilizar recursos e estratégias didáticas, com o intuito de contribuir para que o estudante aprenda a desenvolver habilidades necessárias para relacionar os conceitos de biologia com os fatos do cotidiano. (SILVA et al., 2018).

A fim de ampliar os conhecimentos que vêm crescendo na atualidade, é indispensável que os estudantes se deparem com novos desafios cuja solução abrange mobilização de recursos emocionais e cognitivos, além de investimento pessoal de perseverança para uma tomada de decisão. (ABED, 2014). Nessas situações, importa o desenvolvimento de certas atividades que exijam dos estudantes grandes habilidades, entre elas, o estabelecimento de conexões de conceitos e conhecimentos tecnológicos, o desenvolvimento do espírito de colaboração, de dependência recíproca e de responsabilidade para terceiros, como será discutido com mais abrangência. (MARCELO, 2017).

O método IBSE é uma abordagem pedagógica promovida pela Comissão Europeia e apresenta como base a investigação científica para estimular a formulação de problemas/questões e observar fenômenos que estimulem o pensamento crítico do estudante (BOLTE; HOLBROOK; RAUCH, 2012 *apud* AFONSO; MATZENBACHER; DUTRA, 2016).

A Comissão Europeia, reúne 18 organizações de onze países cujo propósito é enriquecer a didática das Ciências, proporcionando recursos e laboratórios modernos numa nova abordagem ao Ensino das Ciências, recorrendo a metodologias IBSE (Folhas, 2018).

A Comissão Europeia defende a urgência de capacitar a sociedade de competências-chave em matéria de pensamento crítico e raciocínio científico, estabelecendo um conjunto de recomendações para uma Educação em Ciências mais prática e para a sua integração enquanto aprendizagem (in)formal e (extra)curricular (Rocard et al., 2007).

De acordo com Dias e Reis (2017), a educação científica baseada no método IBSE está cada vez mais comum ao nível europeu e tem provado ser um método pedagógico adequado para o desenvolvimento de conhecimentos e competências necessárias à sociedade atual. Verifica-se que tal método aumenta, de forma significativa, o interesse dos estudantes para o ensino e a aprendizagem em ciências e para participar ativamente na sociedade, estimulando também a motivação dos professores. Seguindo a concepção de Dias e Reis (2017), Esperança (2011) compreende o método como um diferencial na prática do construir o conhecimento quando afirma que:

Uma metodologia inquiridora (IBSE - inquiry-based science education) tem como objetivo envolver os alunos no processo de investigação científica, que é cada vez mais encarado como um elemento essencial para o desenvolvimento das competências científicas, para o progresso da compreensão dos conceitos científicos e para entender o próprio desenvolvimento da ciência. (ESPERANÇA, 2011, p. 18).

Alguns autores, como Bybee (2006) e Schwab (1962), afirmam que a Educação Científica Baseada em Investigação (IBSE), desenvolvida com estudantes, pode auxiliar no desenvolvimento da compreensão que leva em conta a maneira como eles aprendem melhor, ou seja, por meio de sua própria atividade física e mental. Esse método baseia-se no reconhecimento de que as opiniões só são compreendidas, ao invés de serem superficialmente conhecidas, se forem construídas pelos estudantes por meio do próprio pensamento sobre suas experiências. Através de um ensino baseado em atividades investigativas, são proporcionados aos estudantes ambientes que fomentam a reflexão e o pensamento lógico e crítico sobre fatos ou evidências, conduzindo à apropriação dos conceitos e fenômenos científicos e a um melhor entendimento do mundo (BYBEE, 2006).

Um aspecto muito relevante é a relação entre docente e estudante, que possibilita a criação de um novo olhar ao ensinar, assim como a instalação de nova forma de comunicação

educacional, a construção de uma identidade diferente do professor que transmite informações prontas e de verdades inquestionáveis, tornando-se um mediador. (BRASIL, 2000).

Segundo Miguéns (1999 *apud* TAVARES; ALMEIDA, 2015), nas atividades práticas de resolução de problemas investigativos baseados no método IBSE, o estudante, sob a orientação do professor, desenvolve conhecimentos ao nível da apropriação de procedimentos e do desenvolvimento conceitual, identificando problemas, planejando metodologias, traçando e conduzindo experiências científicas, registrando e interpretando dados, traçando possíveis respostas às questões colocadas e comunicando os seus resultados e conclusões. Além disso, o método IBSE pode promover a motivação dos estudantes, pois os envolve de maneira ativa na construção do conhecimento, valorizando suas experiências de vida.

Para Elstgeest (2020), o método IBSE não é apenas a reprodução estéril de um experimento, haja vista que a fase que o precede e a que o segue são fundamentais. Os estudantes precisam pensar sobre o que sabem e questionar. Após a experiência, eles terão que refazer seus passos e discutir uns com os outros para chegar a um acordo comum. Assim, a troca de opiniões é uma fase essencial tanto no ensino como na comunidade científica.

O conhecimento adquirido por meio da educação científica, numa perspectiva cidadã, deverá contribuir para a promoção do desenvolvimento de um saber atuar como: i) cientista que produz responsabilmente um saber especializado; ii) profissional que utiliza de forma crítico-reflexiva o saber das Ciências para a tomada de decisões; e iii) cidadão que tem interesse no acesso ao saber científico e que saiba interpretá-lo. “Em síntese, esse saber científico para o indivíduo deverá ser –numa sociedade contemporânea que exige cidadãos alfabetizados científica e tecnologicamente –um saber emancipatório”. (SCHEID, 2017, p. 453).

Trnova (2014) acredita que o método IBSE parece ser adequado para estimular o interesse pela educação em ciência e tecnologia. Os princípios básicos desse método são o envolvimento dos alunos na descoberta das leis naturais, ligando as informações a um contexto significativo, desenvolvendo o pensamento crítico e promovendo atitudes positivas em relação às ciências. Ainda, o IBSE é adequado para a educação de todos os alunos, incluindo os com altas habilidades. O autor ainda afirma que o IBSE é um método adequado para o desenvolvimento da criatividade porque se baseia principalmente em atividades centradas no estudante, na ligação entre conteúdos didáticos e a vida real, em questões abertas e no encorajamento do pensamento criativo.

Para Machado e Costa (2014), o método IBSE consiste em envolver os estudantes em pesquisas, integrando a teoria e a prática e, desse modo, construir o conhecimento a partir da resolução de problemas. Segundo Souza, Mcnamee e Santos (2010), esse método faz referência à forma como observamos o mundo e a maneira como o analisamos. Para isso, é necessário que sejam feitas perguntas sobre a realidade, que se investiguem os processos e que nos permitamos estar abertos a novas possibilidades e a novas formas de construir o saber. Na concepção dos autores, essa metodologia promove, de forma mais desafiadora e eficaz, o aprendizado.

Segundo Santos e Gobara (2019), uma das características de uma atividade investigativa é fazer com que os estudantes desenvolvam a argumentação, o trabalho em grupo, o respeito pela diversidade de opiniões dos colegas e a reflexão sobre o conhecimento que trouxeram e o novo conhecimento que adquiriram.

Segundo Santos (2017), o método IBSE, enquanto metodologia ativa e experimental, reproduz a investigação científica que é caracterizada como uma atividade multifacetada e que envolve observações; formulação de questões; consulta de bibliografia, planificação de investigação; uso de ferramentas para análise e interpretação de dados; formulação de respostas, explicações, previsões; e comunicação de resultados (LOPES; BETTENCOURT, 2011; WENNING, 2005). Tal como a investigação científica, tal método requer a identificação de pressupostos, o uso do pensamento crítico e lógico e a consideração de explicações alternativas na definição das respostas às questões colocadas (BROMLEY *et al.*, 2013).

Nikolova e Stefanova (2012) enumeraram as seguintes características do método IBSE: (a) o processo de aprendizagem é impulsionado pelo interesse dos alunos; (b) o aluno é confrontado com um desafio que o motiva a participar ativamente no processo de aprendizagem; (c) o aluno trabalha em equipe num projeto; e (d) o professor orienta os alunos, interligando as metas pedagógicas, relativas aos conteúdos de aprendizagem, com a construção de competências pelo aluno, que poderão ser reforçadas pelo uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC).

Para Castro e Pereira (2011), trabalhar com projetos favorece múltiplas interações entre as disciplinas envolvidas, entre professores e estudantes, como a autonomia dos indivíduos, isto é, o desenvolvimento das capacidades de aprender, interpretar, analisar, criticar, refletir, buscar soluções e propor alternativas, as quais podem ser potencializadas pela prática da investigação. Desse modo, Rocard *et al.* (2007) aborda que esse tipo de atividade,

de acordo com os princípios epistemológicos do construtivismo, excita a autonomia e a criatividade do aluno, admitindo este de ter um papel passivo no processo de ensino e aprendizagem e assumindo o de principal agente responsável pela sua aprendizagem

Ceschini (2018) criou um *site* e, assim, espera-se que seja consultado por outros profissionais da educação. Dessa forma, ela acredita que isso sirva como guia teórico, metodológico e prático para aplicação da metodologia IBSE, com enfoque na dimensão avaliativa para promover processos de ensino-aprendizagem significativa crítica de educação ambiental. A intencionalidade da utilização de um *site* é inspirar novas intervenções. Desse modo, foram disponibilizados através dele os planos de aula e os instrumentos avaliativos. (CORRÊA, 2017; LOBATO *et al.*, 2009) para *download*, além das fotos e dos relatos das atividades realizadas na intervenção pedagógica, que trazem indícios de aprendizagem crítica e da formação ecocidadã (FREIRE, 1994; LOUREIRO, 2004; SAUVÉ, 2015).

Para a educação, entende-se que mediação é como intervenção do professor para desencadear o método de construção do conhecimento de forma intencional, sistemático e planejado, potencializando as capacidades do discente (BRASIL, 2000). Tal mediação possibilita a transparência de valores, as motivações, os conhecimentos culturais, os significados e ajuda a interpretar a vida. Não se pode pensar na ação de mediar como uma ação que leve o estudante apenas a melhorar a sua capacidade cognitiva. Decisivamente, o professor estará também criando situações para que o discente erga uma autoimagem quando se sente competente, criativo e produtivo. (SEIS, 2020).

O processo de ensino-aprendizagem é bilateral, dinâmico e coletivo, portanto, é necessário que se estabeleçam parcerias entre o professor e os estudantes e dos estudantes entre si. Muitas são as estratégias que propiciam a instalação de uma relação dialógica em sala de aula, entre as quais se destacam algumas que, por suas características, podem ser privilegiadas no ensino da Biologia. (BRASIL, 2002).

O aprimoramento da capacidade para comunicar-se também é um dos alvos a serem percebidos na medida em que o estudante é convidado a verbalizar e a propagar o seu pensamento, estabelecendo uma relação dialógica de harmonia com o docente. Esse vínculo estabelecido coloca o professor em uma posição de flexibilidade, na qual seu cuidado está voltado para aspectos fundamentais, como as necessidades do estudante, as exigências do conteúdo e as próprias limitações do docente. (SEIS, 2020). Tal postura mais flexível do professor colaborará para a construção de um estudante mais flexível na relação com o outro e com seu conhecimento. No processo de intermédio, promove-se, objetivamente, a capacidade

de raciocinar, pois permite a construção de capacidades para fazer diversas e inusitadas relações. (NOEMI, 2018).

A construção de um conceito atravessa uma etapa intuitiva e subjetiva, voltada para uma experiência pessoal; uma etapa representacional, na qual existem possibilidades de se fazer grandes análises, um pouco mais objetivas; e, finalmente, uma etapa conceitual, na qual, por meio da linguagem, o pensamento do estudante alcança níveis mais objetivos que permitem aplicar o conhecimento a novas ocasiões. Tal processo pode provocar a motivação do estudante, assim, o professor deve criar situações de desequilíbrio para despertar o interesse dele. Para que isso ocorra, invariavelmente, o docente deve propor problemas que despertem desafios e questões instigantes. (BRASIL, 2002).

A realização de estudos do meio é prazerosa para os discentes e, de certa forma, desloca o ambiente de aprendizagem para fora das salas de aula. Um estudo do meio significativo pode ser realizado na região onde se situa a escola, como proposto na unidade temática. (XAVIER; FERNANDES, 2008). Dessa forma, trabalhar com as questões sobre descarte de máscaras faciais na região pode mobilizar os estudantes na construção de conceitos, além de mobilizá-los para uma postura de cidadãos críticos.

Em um projeto pedagógico, mesmo que a ideia inicial parta do professor, é muito importante a participação dos estudantes na definição dos temas e na elaboração de protocolos para o desenvolvimento das atividades. Todas as etapas devem ser discutidas, e o papel de cada um deve ser bem delimitado. Essa participação cria um comprometimento e uma responsabilidade compartilhada quanto à execução e ao sucesso do projeto. Assim, um projeto não deve ser uma tarefa determinada pelo professor; deve ser eleito e discutido por todos, professor e estudantes. (SANTOS, 2017).

Um projeto interessante seria o estudo de ambientes próximo à escola, como um jardim, um parque, um terreno baldio, uma mata, um rio, uma montanha, nos quais seriam observadas as características do ecossistema, o conjunto vivo nele e o que o compõe. A proposta desse projeto é elaborar uma sequência didática em que os estudantes tenham a oportunidade de serem protagonistas em busca de seus conhecimentos através de investigação científica.

Outra estratégia que desperta um grande interesse nos alunos é a que envolve uma pesquisa – individual ou em grupos – sobre um tema e o debate em sala de aula acerca das conclusões a que chegaram os diferentes grupos. Após a seleção dos textos, poderia ser organizado um fórum para discutir e estabelecer distinção entre as concepções científicas, não

científicas e debates para os estudantes. (OLIVEIRA, 2011). Os discentes poderiam ser orientados na proposição e realização de experimentos simples e completos. Para que sejam alcançados os objetivos, torna-se necessário considerar as possibilidades pedagógicas existentes para realizar a integração curricular dos recursos da *Web 2.0*. (SCHEID, 2017).

Com relação à palavra-chave *Web 2.0*, realizou-se uma busca no banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, em que foram encontrados 533 artigos relacionados, dos quais foram selecionados 5 textos. No banco de dados do Portal de Periódicos da Capes/MEC, foram encontrados 4.258 arquivos, dos quais foram selecionados 3 artigos. Também foi realizada uma pesquisa no *site* do Enpec, em que foram encontrados 13 artigos relacionados com a palavra *Web 2.0*, dos quais foram selecionados todos os trabalhos, que serviram de base para este estudo.

O termo *Web 2.0* é utilizado com a finalidade de descrever uma segunda geração de serviços oferecidos pela internet. Mostra-se como conceito a *web* e os aplicativos baseados em *sites* e redes sociais, em que se utiliza de tecnologia de informações. A ideia da *Web 2.0* é aumentar a velocidade e a facilidade no uso de vários aplicativos. Além disso, tem como proposta tornar o ambiente *on-line* mais dinâmico, fazendo com que os indivíduos se tornem usuários colaborativos. (MOREIRA; DIAS, 2009).

Um aspecto positivo das ferramentas da *Web 2.0* é a aquisição de programas gratuitos (*freeware*), o que facilita a produção dos materiais na *Web 2.0*. Dentre inúmeras ferramentas, que a *Web 2.0* disponibiliza, pode-se citar alguns: *Wikis, bloggers, Joomla, Wikipédia*. Para Simões (2010), a utilização das ferramentas digitais como a *Web, chats, fóruns etc.*, que poderão contribuir muito para uma maior proximidade, assim como na distribuição e implementação de conteúdos de aprendizagem, ainda está muito distante da realidade.

Segundo Silva (2009), a *Web 2.0* – termo que faz um trocadilho com o tipo de notação em informática que indica a versão de um *software* – é a segunda geração de serviços *on-line* e caracteriza-se por potencializar as formas de publicação, compartilhamento e organização de informações, além de ampliar os espaços para a interação entre os participantes do processo. A *Web 2.0* refere-se não apenas a uma combinação de técnicas informáticas, mas também a um determinado período tecnológico, a um conjunto de novas estratégias mercadológicas e a processos de comunicação mediados pelo computador. Ela tem repercussões sociais importantes que potencializam processos de trabalho coletivo, de troca

afetiva, de produção e veiculação de informações e na (re)construção do conhecimento apoiada pelos recursos tecnológicos.

Conforme Warschauer e Grimes (2007), a *Web 1.0* possibilitou que as pessoas publicassem informações, que acabavam se tornando extremamente reclusas. Já a *Web 2.0* veio para tornar as publicações mais interativas, por intermédio de *blogs*, *wikis* e redes sociais, provendo a possibilidade de compartilharem uma vasta gama de conteúdo *on-line*. Posteriormente, termos como *Web 3.0*, *Web 4.0* e até *Web 5.0* são apontados, contudo, apenas as duas primeiras serão um marco para a popularização da internet.

Segundo Solomon e Schrum (2007) e Carvalho (2008), as ferramentas da *Web 2.0* também proporcionam vantagens para se aprender ciências através das trocas de experiências, pois oferecem facilidades na comunicação e no trabalho de investigação científica; acesso rápido à informação; contribui para o aumento da alfabetização científica e espírito de equipe; e desenvolve o espírito crítico e a criatividade. Podem ter um efeito profundo na aprendizagem, causando uma transformação na forma de pensar

As tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) são instrumentos nos quais os estudantes podem ter acesso às ferramentas oferecidas pela *Web 2.0*. Estão sendo aplicadas de forma significativa no cotidiano das pessoas, nas mais diversas esferas da sociedade, principalmente na educação. Quando são aproveitadas com o intuito de tornar os espaços de construção de conhecimento diferenciados e de modificar os processos e metodologias de aprendizagem, podem proporcionar uma aproximação da escola com o contexto de vida do aluno, bem como reformular as relações entre docentes e discentes. (LEITE, 2015).

Para William (2005), a tecnologia é mais do que um artefato. De fato, se procurar-se na origem grega da palavra, não existe nenhuma referência à palavra artefato. *Techne* significa ofício, e *logos* significa conhecimento. Desse modo, tecnologia é um termo que envolve o conhecimento técnico e científico das ferramentas, processos e materiais criados e/ou utilizados a partir de tal conhecimento. O próprio significado da palavra implica uma relação entre a prática e conhecimento. Pressupõe, portanto, a existência de uma comunidade ou sujeito ativo e construtor dos seus próprios interesses.

Para Leite e Leão (2009), as novas tecnologias de informação proporcionam facilidades no meio didático da educação. Os autores apresentam a nova geração da Internet, que tem transformado comportamentos e ideias com uma avalanche de ferramentas interativas, com as quais se pode (re)construir a Internet e ditar-se o rumo do conteúdo

abordado e da tecnologia. Ensinar na e com a Internet atinge resultados significativos quando ela está integrada em um contexto estrutural de mudança do ensino-aprendizagem, em que professores e alunos vivenciam processos de comunicação abertos, de participação interpessoal e grupal efetivos.

As TICs agrupam ferramentas informáticas e telecomunicativas como: televisão, vídeo, rádio, Internet etc. Todas essas tecnologias têm em comum a utilização de meios telecomunicativos que facilitam a difusão da informação. (LEITE; LEÃO, 2009).

Segundo Andrade e Coelho (2018), é importante explicar que se denomina TDIC o que, na literatura, tem sido difundido como Tecnologias de Informação de Comunicação (TIC), pois, conforme Afonso (2002), as TDICs englobam as TIC. Dessa forma, compreende-se que o conceito de TDIC é mais complexo que o das demais nomenclaturas (TIC, novas tecnologias da informação e comunicação (NTIC), entre outras), uma vez que as tecnologias digitais abrangem também o universo da informação e da comunicação.

Para Mossi, Vinholi Junior e Chagas (2017), em um estudo feito numa escola do Mato Grosso do Sul, foi visto que a maior dificuldade abordada pelos professores foi a escassez de ferramentas tecnológicas na instituição em que lecionavam. Como uma forma de promover o uso das TDICs, os roteiros de exploração elaborados sobre o conteúdo de eletroquímica e balanceamento químico foram enviados aos professores.

O professor pode utilizar as TDICs como auxílio para ensinar ciências. Para tanto, existem vários aplicativos que podem contemplar a elaboração e a operação, assim como conceitos didáticos e pedagógicos que envolvem ilustrações e simulações em que o estudante pode fazer diversos experimentos. (PAULA *et al.*, 2014).

Segundo Dias e Reis (2017), as aplicações da *Web 2.0*, baseadas em ferramentas interativas e fáceis de utilizar pedagogicamente tanto pelos alunos como pelos professores, podem simplificar e estimular o processo de interação e aprendizagens. Quando utilizadas de forma relevante, em contexto de sala de aula, professores e alunos podem tirar partido dessas ferramentas. Assim, a integração de ferramentas da *Web 2.0* pelos docentes, nas suas aulas, é essencial para o desenvolvimento integral da formação que se exige atualmente dos estudantes, preparando-os para o mercado de trabalho em constante mudança e transformação.

Wilson *et al.* (2010) indicam principais características possibilitadas pelo IBSE, que permitem que os estudantes: a) sejam confrontados com questões orientadas cientificamente; b) deem prioridade às evidências, as quais os permitem desenvolver e avaliar explicações que respondam às questões orientadas; c) formulem explicações, a partir das questões orientadas

cientificamente; d) avaliem as suas explicações em relação às possibilidades que são apresentadas, sobretudo as que refletem uma compreensão científica; e e) comuniquem e justifiquem suas explicações. Tais características podem ser trabalhadas com o método IBSE através das suas sete dimensões, que serão detalhadas a seguir.

3.1 AS DIMENSÕES DO MÉTODO IBSE

O método IBSE, segundo Beuren (2016), apresenta sete dimensões que são conhecidas como os 7Es, sendo elas: *Engage* (envolvimento); *Explore* (exploração); *Explain* (explicação); *Exchange* (partilha); *Extend* (extensão/ampliação); *Empowerment* (empoderamento) e *Evaluate* (avaliação). A seguir, Siqueira e Scheid (2019) descrevem sinteticamente o que as caracterizam:

- **Envolvimento:** tem como objetivo despertar o interesse dos estudantes, motivando-os para o envolvimento nas tarefas subsequentes e identificação de seus conhecimentos prévios sobre o(s) tópico(s) em estudo. Para isso, o professor deve recorrer a situações problema capazes de despertar a curiosidade dos educandos e conduzi-los à formulação de questões a serem investigadas.
- **Exploração:** essa fase permite que o estudante tenha envolvimento com o conteúdo e que construa um conhecimento acerca dele. Atividades como pesquisa e experimentos podem facilitar. O estudante pode formular hipóteses, planejar e executar, realizar atividades como pesquisa e atividades experimentais nas quais formulem hipóteses, planejem e executem as atividades. Nessa fase, os estudantes terão a oportunidade de se envolver com a própria investigação, e o professor será mediador, facilitando o suporte necessário para o aluno.
- **Explanação:** momento em que os estudantes podem compartilhar as experiências vividas durante as pesquisas. Podem trocar as informações que aprenderam com os colegas e o professor, apontando os pontos positivos e negativos, respondendo a *feedbacks*. Essa etapa faz com que eles possam refletir sobre o que está certo ou errado, e dessa forma, construir novas concepções.
- **Partilha:** implica no planejamento e na concepção de uma exposição interativa dos resultados da investigação desenvolvida. Pretende-se que os pesquisadores partilhem com a comunidade os resultados das suas investigações. Trata-se de

uma oportunidade de comunicarem, para um público ampliado, o novo conhecimento construído. Essa fase está em estreita relação com a fase de *Empowerment* (ativismo), já que se pretende, através da exposição, conscientizar e sensibilizar os demais para as questões alvo da investigação.

- **Ampliação:** objetiva permitir que os estudantes mobilizem o novo conhecimento (adquirido nas fases anteriores), aplicando novas situações ao problema. Por meio desse processo, pretende-se que os estudantes desenvolvam uma compreensão mais abrangente e aprofundada dos conceitos, relacionando às novas experiências com as anteriormente adquiridas
- **Ativismo:** nessa fase, o *Empowerment* (ativismo) desenvolve-se simultaneamente com as anteriores. No entanto, culmina com o envolvimento dos participantes numa ação coletiva, fundamentada em pesquisa e investigação, tendo em vista a busca de soluções de problemas sociocientíficos relacionados com temas científicos atuais. Alerta-se, contudo, que, desde o início, devem ser criadas oportunidades para que os estudantes vejam que a sua participação é valorizada em todas as fases desse processo.
- **Avaliação:** embora listada como sendo a sétima dimensão do método IBSE, está presente ao longo da concretização das demais fases, sendo crucial para que os estudantes tenham várias oportunidades para refletir sobre o seu desempenho, bem como sobre as dificuldades e resultados ao longo de todo o processo. Com isso, o docente tem a possibilidade de fazer uma avaliação do desempenho dos discentes.

Para Marques (2013), essa fase de envolvimento dos estudantes em projetos de ativismo implica no desenvolvimento de suas competências de conhecimento, raciocínio, comunicação e atitudinais, que os levem a querer de fato agir na sociedade em que vivem. Corroborando o autor, Galvão (2001, p. 08), afirma que, no método IBSE, deve-se “[...] reduzir a ênfase tradicional da avaliação de componentes específicos e compartimentados do conhecimento dos estudantes e aumentar a ênfase na avaliação das competências desenvolvidas em experiências educativas diferenciadas”.

As competências a serem avaliadas são as de conhecimentos substantivos, de raciocínio, de comunicação, atitudinais e de ativismo. Para cada uma delas, deverão ser elaboradas grades de avaliação ou questionários específicos. Para finalizar o projeto, deverá

ocorrer uma sessão final de balanço dele, considerando o desempenho dos estudantes e as competências desenvolvidas.

Esse processo avaliativo é focado, sobretudo, nos estudantes e na criação de oportunidades, para que reflitam sobre o seu desempenho. Para tanto, é necessário realizar uma autoavaliação, que consiste em um momento crucial para os estudantes, pois eles fazem uma avaliação de todo o conhecimento adquirido. Podem refletir sobre a natureza da ciência e sobre o seu papel como cidadãos. Esse processo igualmente oportuniza aos professores envolvidos a possibilidade de avaliar o progresso dos seus estudantes, relativo aos objetivos de aprendizagem estabelecidos. (SIQUEIRA; SCHEID; KLECHOWICZ, 2018).

Como exposto, o método IBSE apresenta dimensões para organização de diferentes procedimentos didáticos, privilegiando a construção coletiva dos conhecimentos, inclusive podendo ser mediada pelo uso de tecnologia, na qual o professor é um participante proativo que intermedia e orienta essa construção.

Segundo (Solomon & Schrum, 2007) sugerem que o método IBSE deve ser pensado, alinhado a recursos da *Web 2.0*. O objetivo dessa nova ferramenta é fornecer aos estudantes mais criatividade, compartilhamento de informação e, mais que tudo, colaboração entre eles, fazendo com que esses indivíduos tomem parte nessa evolução.

3.2 A *WEB 2.0* E O MÉTODO IBSE

Nos dias atuais, muito se tem falado a respeito de *Web 2.0*. O conceito para o termo foi criado por Tim O'Reilly, em 2003, o qual diz que *Web 2.0* é “[...] a mudança para uma internet como plataforma, e um entendimento das regras para obter sucesso nesta nova plataforma”. (O'REILLY, 2005). Segundo o conceito elaborado por O'Reilly, a regra fundamental da *Web 2.0* é o aproveitamento da inteligência coletiva. Na verdade, os especialistas afirmam que não há um conceito formado para o que é *Web 2.0*. De fato, está se desenvolvendo e sendo moldado esse conceito. (DANTAS, 2021).

A principal característica dessa mudança na Internet é o aproveitamento da inteligência coletiva. A *Web 2.0* baseia-se no desenvolvimento de uma rede de informações em que cada usuário pode não somente usufruir, mas também contribuir. O exemplo mais claro dessa característica é a *Wikipédia*, em que cada usuário tem a oportunidade de adicionar informações livremente.

A *Web 2.0* conceitua-se no âmbito essencialmente *on-line*. Dessa forma, atividades que antes eram feitas de forma *off-line*, com o auxílio de tradicionais programas vendidos em lojas especializadas, passam a ser feitas de forma *on-line*, com o uso de ferramentas gratuitas e abertas a todos os usuários. (PONTES, 2010).

Os críticos argumentam que a *Web 2.0* se trata apenas de um *buzzword*, ou seja, uma jogada de *marketing*, um rótulo. Para essas pessoas, não houve uma mudança significativa no *marketing* praticado pela Internet para exemplificar uma teórica “evolução” de 1.0 para 2.0. Segundo os críticos, as maneiras de se obter lucros continuam exatamente as mesmas: publicidade. De qualquer forma, a evolução de internet é algo concreto. A grande questão dessa discussão é se a *Web 2.0* é ou não a representação dessa evolução. (DANTAS, 2021).

Segundo Primo (2007), a *Web 2.0* tem repercussões sociais importantes, que potencializam processos de trabalho coletivo, de troca afetiva, de produção e circulação de informações e de construção social de conhecimento apoiada pela informática. Os recursos da *Web 2.0*, suas formas interativas e suas contribuições para a prática pedagógica serão apresentados ao longo desse projeto.

As aplicações *Web* não se limitam somente à plataforma computador pessoal (PC). O princípio da *Web* como plataforma estende a ideia de aplicações formadas por serviços que são providos por vários recursos tecnológicos. É possível utilizar vários equipamentos que estejam conectados, como computadores de bolso (PDAs), celulares e *Ipods*. Essa é uma das áreas da *Web 2.0* em que se espera que ocorram as maiores mudanças à medida que aumente a variedade de dispositivos conectados. (MORAIS, 2007). Encontra-se fundamentada em Bybee (2006), possibilitando a combinação dos recursos da *Web 2.0* à prática em sala de aula para a pesquisa como parte dos processos de ensino aprendizagem. A dinâmica constitui-se em fazer com que os estudantes se envolvam em pesquisas integrando a teoria e a prática, construindo conhecimentos a partir da resolução de problemas. (MACHADO; COSTA, 2014).

Porém além das vantagens a *WEB 2.0* pode oferecer algumas desvantagens, para Ponte e Vieira (2007), as novas tecnologias digitais de informação e comunicação implicam em novos riscos: “tendo em conta a natureza da Internet e a forma como as crianças e os adultos a utilizam, é provável que alguns se tenham exposto alguma vez a conteúdos inapropriados ou tenham sofrido más experiências.” A sociedade, considerando os riscos relacionados à *Web 2.0*, especialmente a tecnofilia, a tecnofobia e o risco de exposição de

crianças e adolescentes a conteúdos impróprios, deve discutir caminhos para minimização do perigo.

ROMANCINI (2010) sugere que a Web 2.0 envolve inúmeros riscos para a prática educacional, especialmente a tecnofilia e tecnofobia:

- a) o risco da “tecnofilia”, que supõe que os novos recursos devem ser somente um meio para transmitir os conteúdos dos programas de estudo;
 - b) o risco da “tecnofobia”, que pode fazer com que propostas de uso das tecnologias para favorecer o diálogo não se concretizem pelo uso deficiente ou pelo desconhecimento de possibilidades das mesmas.”
- Outrossim a Web 2.0 traz benefícios, mas também pode ser muito perigosa em alguns aspectos.

Tendo em vista as necessidades da sociedade presente em relação à tecnologia, à informação e à comunicação, igualmente as novas configurações de aprendizagens são interessantes para os alunos da atualidade, juntamente com o método. Com as TDICs, o uso das ferramentas *Web 2.0* não se limita somente ao uso do PC, pois várias outras tecnologias já estão disponíveis no mercado para que os estudantes possam ter acesso ao mundo digital.

3.2.1 As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs)

Segundo Moran (2002), as TDICs funcionam como facilitadoras dos processos de ensino e de aprendizagem, podendo auxiliar assim o processo de construção do conhecimento. Apesar de as escolas estarem lidando com a nova geração de nativos digitais e das TDICs serem fantásticas ferramentas para esse público, a educação escolar ainda não as incorporou de maneira efetiva. Para Valente (2014, p. 142), “[...] na sua grande maioria, as salas de aulas ainda têm a mesma estrutura e utilizam os mesmos métodos usados na educação do século XIX: as atividades curriculares ainda são baseadas no lápis e no papel, e o professor ainda ocupa a posição de protagonista principal, detentor e transmissor da informação”.

As TDICs podem constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescentam, em termos de acesso à informação, flexibilidade, diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação. Valorizam, ainda, os processos de compreensão de conceitos e fenômenos diversos na medida em que conseguem associar diferentes tipos de representação que vão desde o texto até a imagem fixa e animada, ao vídeo e ao som. Contudo, o entusiasmo e a esperança que se deposita nas tecnologias não podem ser tomados, por si só, como o elixir para todos os males de que a escola padece.

São várias formas de se utilizar as mídias audiovisuais nos dias de hoje, já que, na vida moderna, muitas tecnologias foram criadas. A Internet proporcionou a utilização de pesquisas, programas, animações, imagens e vídeos cada vez mais acessíveis às famílias. A criação dessas tecnologias ampliou as formas de ensinar Biologia, e, através das TICs, o conteúdo pode ser trabalhado de maneira mais aprofundada. (OLIVEIRA, 2013).

Para Selwyn (2008), se utilizadas adequadamente por meios de estratégias, no ensino, as TDICs fornecem às escolas uma reestruturação do currículo e novas definições das pedagogias do ensino, o que pode ser um grande potencial de transformação da educação. Além disso, elas promovem a valorização do conhecimento mediante os novos conceitos para seu desenvolvimento educacional. A apresentação desses conceitos ocorre de várias formas, como: imagens animadas ou fixas com ou sem som, associando fenômenos e processos para interpretação dos conceitos existentes em sala de aula, entre outros. (LEMOS, 2002).

A seguir, o Quadro 1 descreve as sete dimensões do IBSE, assim como expõe alguns recursos digitais que podem ser utilizados para desenvolver atividades com os estudantes por meio das TDICs. Porém, além das vantagens das Tdics também tem as desvantagens. Para Bottentuit Junior (2003), a informática na educação traz suas desvantagens, sendo uma delas é a desigualdade social. Para (Moran,2004) Necessita-se de uma forte dose de atenção do professor, pois diante de tantas possibilidades de busca, a própria navegação se torna mais sedutora do que o necessário trabalho de interpretação. Há facilidade de dispersão. Muitos alunos se perdem no emaranhado de possibilidades de navegação. Não procuram o que está combinado deixando-se arrastar para áreas de interesse pessoal.

Quadro 1 – Exemplos de recursos digitais que podem ser utilizados em cada dimensão da metodologia IBSE

(continua)

Dimensão	Sugestão de Ferramentas
Envolvimento (<i>Engagement</i>)	<i>Datashow</i> . Mapas de conceitos por meio do <i>Popplet</i> , murais virtual, <i>posters</i> e cartazes interativos.
Exploração (<i>Exploration</i>)	Utilização de <i>notebook</i> , <i>tablet</i> ou <i>smartphones</i> . Aplicativos ou <i>software</i> para construção de mapa conceitual (<i>Cmap Tools</i>).
Explanação (<i>Explanation</i>)	Murais digitais.
Partilha (<i>Exchange</i>)	<i>E-books</i> como: <i>Issu</i> , <i>Papyrus</i> ou <i>Ibook author</i> . Histórias em quadrinhos com <i>pixton</i> . Construção de infográficos com <i>piktochart</i> .

	Vídeos do <i>Youtube</i> . <i>Podcast</i> .
Ampliação (<i>Enlargement</i>)	Utilização do <i>Skype</i> , <i>Google Meet</i> , <i>Zoom</i> , <i>Webex</i> ou <i>Whatsapp</i> .

(conclusão)

Dimensão	Sugestão de Ferramentas
Ativismo (<i>Empowerment</i>)	<i>Blogs</i> . <i>Audacity</i> . <i>Canva</i> .
Avaliação (<i>Evaluation</i>)	Criação de <i>Podcast</i> e <i>WebQuest</i> . Elaboração de questionário através da ferramenta <i>Google Forms</i> .

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Esses recursos podem facilmente ser encontrados na Internet, através da *Web 2.0*, que disponibiliza uma rede de informações das quais cada usuário pode não somente usufruir, como também contribuir para a socialização dos conhecimentos adquiridos.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

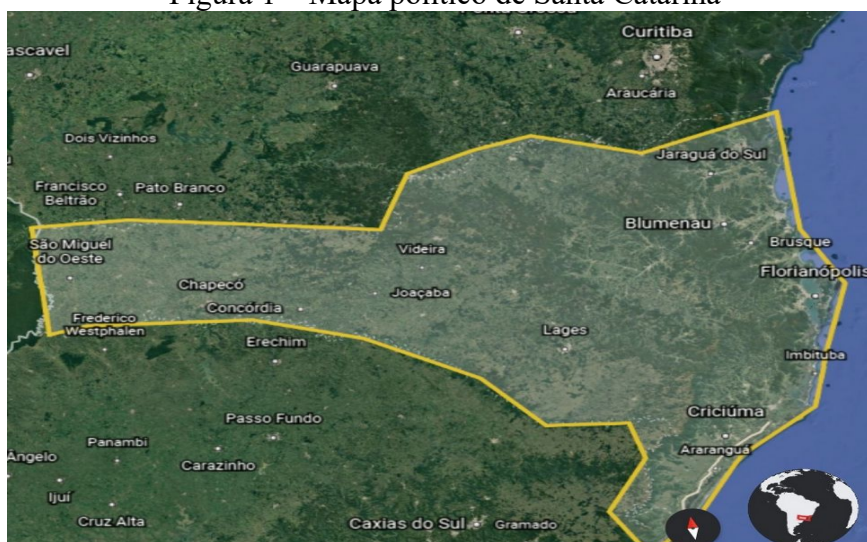
Nesta seção, será detalhado o caminho metodológico da proposta a ser elaborada. Este estudo trata da pesquisa bibliográfica no contexto da produção do conhecimento. Apresenta o método IBSE como um procedimento metodológico que oferece ao pesquisador a possibilidade de buscar soluções para seu problema de pesquisa. Para esta metodologia, serão desenvolvidas sete dimensões, conhecidas como os 7Es. Cada uma dessas dimensões terá como recurso a *Web 2.0* e suas ferramentas. O método escolhido pelo pesquisador expõe a forma de construção e a escolha dos procedimentos. O conteúdo a ser pesquisado é o descarte irregular de máscaras durante a pandemia da covid-19 na região sul de Santa Catarina.

4.1 CONTEXTO DE APLICAÇÃO E SUJEITOS DA PESQUISA

Esta proposta de ensino foi elaborada para ser desenvolvida com estudantes do ensino médio, com idades entre 15 e 17 anos, das escolas públicas da cidade de Araranguá, localizada no extremo sul de Santa Catarina, conhecida como a Cidade das Avenidas e com uma população de 68.228 habitantes. (IBGE, 2020).

A seguir, a Figura 1 demonstra o estado de Santa Catarina e, em vermelho, a cidade de Araranguá.

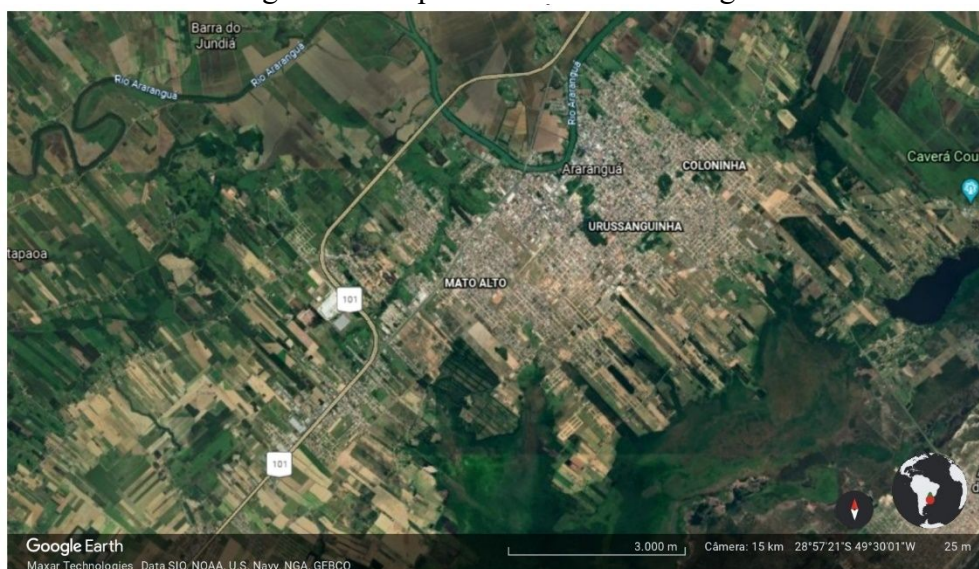
Figura 1 – Mapa político de Santa Catarina



Fonte: Google Earth (2021).

Araranguá já foi um município onde a pesca, o cultivo de fumo e a produção de arroz dominavam a região. Hoje, a cidade caracteriza-se por ser o principal polo regional de comércio e serviços. Na última década, destacou-se como um novo polo de educação no estado, abrindo parceria com universidades de ensino. (IBGE, 2020). A Figura 2, a seguir, expõe o mapa ampliado do estado de Santa Catarina, mostrando em destaque a cidade de Araranguá, no extremo sul de SC.

Figura 2 – Mapa da Cidade de Araranguá



Fonte: Google Earth (2021).

Nas escolas estaduais, o componente curricular de Biologia possui duas horas aulas (2h/a) semanais. No momento atual, devido à pandemia causada pela covid-19, algumas escolas da região sul de SC estão tendo aulas na modalidade de ensino híbrido, ou seja, os estudantes são divididos em dois grupos: A e B. Cada grupo frequenta a escola durante uma semana (tempo escola) enquanto o outro grupo tem as aulas remotas (tempo casa). As atividades no tempo casa são passadas aos estudantes durante a aula presencial. Além disso, as turmas têm videoconferências, realizadas por meio da plataforma *Google Meet*.

As aulas podem ser geminadas, ou seja, duas aulas no mesmo dia para uma mesma turma, dependendo da unidade. Existe esse formato de aula para que possa ser fechada a carga horária de todos os professores.

4.2 INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA: A METODOLOGIA IBSE EM PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Segundo Dias e Reis (2017), uma educação em ciências que se restrinja à transmissão de conhecimento científico substantivo revela-se insuficiente para a capacitação dos estudantes como cidadãos ativos, capazes de planejar e realizarem ações democráticas de resolução de problemas que afetam a sociedade. Para a concretização desse objetivo, torna-se necessário envolvê-los em atividades de investigação e ação em contextos sociais reais e relevantes.

O método de ensino-aprendizagem IBSE pretende envolver os estudantes em atividades de natureza investigativa sobre problemas socialmente relevantes, de forma a desenvolverem competências de identificação de problemas, de planejamento e realização de investigações, de coleta e análise de dados e de resolução de problemas. Tais competências, associadas ao conhecimento da natureza do empreendimento científico e das suas interações com a tecnologia, a sociedade e o ambiente, revelam-se decisivas para a construção de uma alfabetização científica indispensável ao exercício de uma cidadania crítica no âmbito de controvérsias sociais de base científica e tecnológica. (DIAS; REIS, 2017). Nesse contexto, enuncia-se a seguinte questão para o estudo: em relação ao impacto causado pelo descarte irregular de máscaras durante a pandemia da covid-19, de que forma o método Inquiry-Based Science Education (IBSE), juntamente com as TDICs integrando ferramentas da *Web 2.0*, pode auxiliar os alunos na busca de conhecimentos, com a finalidade de formar cidadãos críticos?

Neste estudo, optou-se pelo método IBSE, que possibilita o processo investigativo baseado em desenvolvimento, influência de modo positivo a dinâmica das aulas, potencializa a pesquisa e facilita a participação ativa, a partilha de conhecimentos e a colaboração entre estudantes. Esta metodologia é promotora de interação entre estudantes e entre estes e o professor, assim como de hábitos de trabalho de grupo, discussão de opiniões, espírito crítico e capacidade de síntese, levando os estudantes à compreensão do que é a ciência numa perspectiva de investigação.

4.3 ETAPAS DA PROPOSTA PEDAGÓGICA

A seguir, o Quadro 2 apresenta os objetivos gerais de cada dimensão, que irão nortear a elaboração de uma sequência de ensino sobre o descarte irregular das máscaras durante a pandemia da covid-19. Para cada etapa, será disponibilizado um número de aulas, que serão divididas de acordo com a carga horária semanal.

Quadro 2 – Objetivo geral de aprendizagem para cada atividade da intervenção pedagógica

Dimensão	Objetivo Geral de Aprendizagem	Número de aulas
Envolvimento (<i>Engagement</i>)	Envolver-se com a proposta de ensino-aprendizagem crítica acerca do impacto causado pelo descarte de máscaras durante a pandemia da covid-19.	1 aula
Exploração (<i>Exploration</i>)	Construir conhecimentos em relação a soluções para o descarte regular de máscaras no meio ambiente durante a pandemia da covid-19 de forma significativa crítica, ativa e consciente, através de atividades de pesquisa.	2 aulas
Explicação (<i>Explanation</i>)	Socializar, com os colegas de classe, as pesquisas realizadas na dimensão anterior para que o professor possa corrigir concepções cientificamente incorretas que possam ter sido construídas, explicar conceitos mais abstratos e auxiliá-los na organização e sistematização das ideias e conhecimentos construídos no processo.	2 aulas
Partilha (<i>Exchange</i>)	Partilhar os conhecimentos construídos com os demais estudantes da escola a fim de sensibilizá-los e conscientizá-los sobre a temática da produção e o descarte de máscaras durante a pandemia da covid-19 (de acordo com as pesquisas realizadas).	1 aula
Ampliação (<i>Enlargement</i>)	Ampliar os conhecimentos construídos, aplicando-os na resolução da situação do descarte de máscaras e contaminação pelo descarte irregular no município de Araranguá.	2 aulas
Ativismo (<i>Empowerment</i>)	Organizar e aplicar uma ação para a melhoria do ambiente no município de Araranguá a fim de valorizar a participação da comunidade para agir em busca de melhorias socioambientais para o espaço onde vivem e convivem.	2 aulas
Avaliação (<i>Evaluation</i>)	Oportunizar os estudantes a demonstrarem seus conhecimentos. A avaliação pode ser mediada pela competência dos estudantes através de auto avaliação, questionário, raciocínio lógico, comunicação, impacto do projeto, prova de conhecimento e ativismo social. Diversificar os métodos avaliativos oportuniza a aprendizagem, pois os estudantes podem expor gradativamente os conhecimentos adquiridos.	1 aula

Fonte: adaptado de Ceschini (2018).

No próximo capítulo, serão detalhadas as atividades das aulas a serem trabalhadas com os estudantes nesse projeto. Como já exposto, o método IBSE apresenta sete dimensões, cada uma delas com objetivos específicos que podem contribuir para a relação entre professores e estudantes, a qual estabelece melhores compreensões entre ciência e tecnologia para a produção do conhecimento e o desenvolvimento de suas habilidades.

5 PROPOSTA PEDAGÓGICA SOBRE O DESCARTE DE MÁSCARAS DURANTE A PANDEMIA

Nesse capítulo, serão detalhadas as atividades das aulas a serem trabalhadas com os estudantes. Como já mencionado, o Método IBSE apresenta sete dimensões, cada uma contendo com objetivos específicos que podem contribuir para a relação entre professores e estudantes, e que estabelece melhores compreensões entre ciência, tecnologia, produção do conhecimento e desenvolvimento de suas habilidades. O diário de bordo será uma atividade que deverá ser utilizada durante todo o processo de desenvolvimento do projeto, pois nele os alunos irão expor todas as suas ideias e dúvidas para, posteriormente, fazerem um debate e uma troca de experiências sobre os conhecimentos absorvidos. Dessa forma, apresentar-se-á a proposta pedagógica de cada uma das dimensões, assim como de que forma cada aula poderá ser desenvolvida. Sugere-se ao professor que, durante as diferentes atividades, realize o registro da discussão e aponte dúvidas levantadas para possível análise posterior.

5.1 ATIVIDADE 1: DIMENSÃO ENVOLVIMENTO

Nesta etapa, o professor poderá disponibilizar para os estudantes o vídeo disponibilizado no YouTube,¹ que apresenta conteúdo relacionado ao descarte irregular de máscaras faciais durante a pandemia da covid-19. Várias máscaras foram encontradas em diferentes locais, como praças, parques, beiras de rio, no chão, orlas das praias e até mesmo penduradas em árvores. Durante o período de chuvas, isso acaba ocasionado um problema sério com o escoamento dos esgotos, assim como o perigo da contaminação pelas pessoas e ao meio ambiente.

Esta proposta pedagógica foi pensada para trabalhar nas escolas públicas do município de Araranguá, com alunos do ensino médio. Vale ressaltar que ela pode ser trabalhada em outras cidades, dependendo do contexto, situações e necessidades a serem desenvolvidas. Ainda, a atividade tem como objetivo despertar o interesse e a motivação dos estudantes. A etapa do desenvolvimento conta com uma aula de Biologia.

Os Quadros 3 a 9, a seguir, foram adaptados da obra *Avaliação Processual pela Metodologia IBSE (Inquiry Based Science Education) na formação Ecocidadã: Contribuições para o Ensino de Ciências*, de Mayra da Silva Cutruneo Ceschini (2018).

¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=je55tsgOoAw&t=9s>. Acesso em: 8 set. 2021.

Quadro 3 – Atividade 1: dimensão Envolvimento

Tipo da aula
Exploratória
Duração prevista
Uma aula de Biologia
Objetivos de Aprendizagem
Envolver-se com a proposta de ensino-aprendizagem ativa e crítica acerca do impacto causado pelo descarte de máscaras durante a pandemia da covid-19.
Metodologia
<p>Momento 1: Conhecimentos prévios</p> <p>O docente poderá transmitir o vídeo durante a aula e realizar uma roda de conversa com os estudantes, para que possam avaliar os possíveis impactos ambientais causados pelo descarte incorreto de máscaras.</p> <p>Momento 2: Apresentação da proposta pedagógica</p> <p>Após o momento 1, poderá ser apresentado aos estudantes a proposta do projeto.</p>
Recursos Didáticos
Datashow, recursos <i>Web 2.0</i> , Internet, vídeo, <i>YouTube</i> e diário de bordo.
Procedimentos Estratégicos
Aula expositiva; vídeo disponibilizado no YouTube; roda de conversa.
Avaliação
A avaliação pode realizada durante a roda de conversa. Onde serão registradas no quadro as principais ideias emergidas da discussão sobre o descarte de máscaras descartáveis no meio ambiente.
Referências
VÍDEO máscaras na pandemia. [S. l.: s. n.], 15 ago 2021. 1 vídeo (1 min 40 s). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=je55tsgOoAw&t=9s . Acesso em: 02 set. 2021.

Fonte: adaptado de Ceschini (2018).

Esta dimensão da proposta tem como objetivo principal envolver os estudantes, de forma ativa e crítica, em relação ao impacto ambiental causado pelo descarte irregular das máscaras. Após essa atividade, será realizada a atividade 2, referente à dimensão Exploração.

5.2 ATIVIDADE 2: DIMENSÃO EXPLORAÇÃO

Após os estudantes assistirem ao vídeo disponibilizado na aula anterior, o professor solicitará que todos façam uma pesquisa sobre o tema do estudo. Em seguida, que analisem os resultados obtidos durante as pesquisas. Também será feita uma proposta de expedição de estudos, na qual os estudantes farão anotações em um diário de bordo durante seu percurso de casa para a escola e vice-versa. Para esta aula, os estudantes precisarão de alguns recursos didáticos, como *smartphones*, computadores ou tablets, Internet e diário de bordo. A atividade tem um total de 2 horas/aula.

Quadro 4 – Atividade 2: dimensão Exploração

(continua)

Tipo da aula
Exploratória
Duração prevista
2 horas/aula de Biologia
Objetivos de Aprendizagem
Construir conhecimentos acerca de soluções para o descarte regular de máscaras no meio ambiente durante a pandemia da covid-19, de forma significativa crítica, ativa e consciente, através de atividades de pesquisa e expedição de estudos.
Metodologia
<p>Momento 1: introdução e exploração do tema abordado</p> <p>O professor pede para que os estudantes façam uma pesquisa sobre o impacto ambiental causado pelo descarte irregular de máscaras. Solicita aos estudantes que façam uma análise durante o caminho de casa até a escola e anotem a quantidade de máscaras que podem ser vistas jogadas no chão.</p> <p>Momento 2: ensino-aprendizagem através da pesquisa</p> <p>Descrição: O professor-pesquisador mediará e orientará o processo de construção do conhecimento pela pesquisa. Os estudantes serão organizados em pequenos grupos e receberão o direcionamento sobre os temas de pesquisa e sugestões de <i>sites</i>, revistas eletrônicas, bases de dados, todos pré-selecionados pelo professor-pesquisador.</p> <p>Temas da pesquisa: pandemia covid-19; impacto ambiental; descartes de máscaras no meio ambiente; tipos de máscaras.</p>

(conclusão)

<p>Momento 3: realização de um mapa conceitual</p> <p>Nesta aula, os estudantes poderão construir um mapa conceitual sobre as informações coletadas durante a pesquisa.</p>
<p>Recursos Pedagógicos</p>
<p><i>Smartphones</i>, computadores, celulares, <i>tablets</i>, internet, caneta e diário de bordo. Aplicativo Cmaptools .</p>
<p>Procedimentos Estratégicos</p>
<p>Atividades de pesquisas teóricas; análise de resultados.</p>
<p>Avaliação</p>
<p>A avaliação dar-se-á através da exploração da pesquisa, de dados coletados e da construção de mapa conceitual.</p>
<p>Referências</p>
<p>Sugestões de <i>links</i> para pesquisa: https://cmap.ihmc.us/cmaptools/ https://www.paho.org/pt/brasil https://covid.saude.gov.br/ https://www.gov.br/saude/pt-br</p>

Fonte: adaptado de Ceschini (2018).

O objetivo desta dimensão é construir conhecimento, e sua finalidade é encontrar soluções para o descarte irregular de máscaras durante a pandemia da covid-19.

5.3 ATIVIDADE 3: DIMENSÃO EXPLANAÇÃO

Para esta aula, o professor poderá elaborar uma roda de conversa com o intuito de verificar, com os estudantes, sobre as pesquisas realizadas na aula anterior, a fim de que oportunize problematizar as concepções cientificamente incorretas que eles possam ter construído, explicar conceitos mais abstratos e auxiliá-los na organização e sistematização das ideias e conhecimentos construídos no processo. Para essa aula, alguns recursos podem ser utilizados, como diários de bordo, notebooks ou tablets ou smartphones e Internet. A atividade prevê um total de 2 horas/aula de Biologia.

Quadro 5 – Atividade 3: dimensão Explicação

Tipo da aula
Exploratória
Duração prevista
2 horas/aula de Biologia
Objetivos de Aprendizagem
Socializar com os colegas de classe as pesquisas realizadas na dimensão anterior para que o professor possa corrigir concepções cientificamente incorretas que possam ter construído, explicar conceitos mais abstratos e auxiliá-los na organização e sistematização das ideias e conhecimentos construídos no processo.
Metodologia
<p>Momento 1: seminário de socialização e questionamento do conhecimento construído</p> <p>Poderá ser realizado um debate para socialização e questionamento dos conhecimentos construídos durante a realização das pesquisas da dimensão anterior. Nessa oportunidade, o professor terá a oportunidade de corrigir concepções cientificamente incorretas que os estudantes possam ter construído durante a realização de suas pesquisas, assim como explicar conceitos mais abstratos que ainda não tenham sido compreendidos.</p> <p>Momento 2: criação de posters e cartazes interativos/panfletos</p> <p>O professor auxiliará os estudantes na organização e sistematização das ideias e conhecimentos construídos no processo, por meio da construção de posters e panfletos em grupo, para que possam ser distribuídos na escola e colados nos corredores.</p>
Recursos Pedagógicos
Diários de bordo; <i>notebook</i> ; <i>tablet</i> ; Internet.
Procedimentos Estratégicos
Roda de conversa.
Avaliação
A avaliação pode ser feita através do debate sobre o conteúdo e a construção dos posters e panfletos distribuídos na escola. Autoavaliação dos estudantes sobre o processo de aprendizagem pela pesquisa.
Referências
<p>Sugestões de links para consultas:</p> <p>https://www.canva.com/pt_pt/criar/poster/</p> <p>https://pt.postermywall.com/</p> <p>https://www.adobe.com/br/express/create/flyer</p> <p>https://www.flipsnack.com/bp/digital-flyer</p>

Fonte: adaptado de Ceschini (2018).

Nessa dimensão do projeto, os alunos poderão ter a oportunidade de socializar e questionar todos os conhecimentos construídos durante as pesquisas realizadas. É um momento em que o professor poderá auxiliá-los na busca por respostas concretas.

5.4 ATIVIDADE 4: DIMENSÃO PARTILHA

Nesta etapa, a ideia é compartilhar os conhecimentos construídos com os demais estudantes da escola, a fim de sensibilizá-los e conscientizá-lo quanto ao descarte de máscaras durante a pandemia da covid-19. Os estudantes poderão utilizar alguns recursos para essa aula, como, por exemplo: diário de bordo, relatórios de pesquisa e de expedição de pesquisas, *notebooks*, Datashow e diários de bordo. Para essa etapa, será necessária 1 hora/aula.

Quadro 6 – Atividade 4: dimensão Partilha

(continua)

Tipo da aula
Prática
Duração prevista
1 h/a de Biologia
Objetivos de Aprendizagem
Partilhar os conhecimentos construídos com os demais estudantes da escola, a fim de sensibilizá-los e conscientizá-lo sobre a temática da produção e do descarte de máscaras durante a pandemia da covid-19 (de acordo com as pesquisas realizadas na atividade 2).
Metodologia
<p>Momento 1: organização da partilha</p> <p>Os estudantes, divididos em grupos em que realizaram as pesquisas na dimensão 2, deverão organizar o conhecimento para dividi-lo com os demais alunos da escola, de variadas maneiras, escolhendo, dentre as estratégias sugeridas pelo professor, a que mais lhes agrada para realizar a tarefa, sendo que também poderão sugerir outras formas.</p> <p>Algumas sugestões de estratégias: vídeo produzidos pelos estudantes, slides, podcast, mural digital. Tempo 1h/a</p> <p>Momento 2: apresentação preparatória para a partilha</p> <p>Durante esta etapa, os estudantes apresentam suas estratégias de partilha com os demais estudantes e professor, assim podendo fazer os ajustes antes de partilhar com o restante da escola. Tempo previsto para a atividade: 1 hora/aula.</p> <p>Momento 3: Exposição interativa</p> <p>Nesta etapa o professor vai organizar junto com os estudantes uma exposição interativa, com a proposta de interatividade despertando o interesse nos outros estudantes e comunidade, com a finalidade de oferecer uma experiência única. Onde o professor e os estudantes podem transmitir o conhecimento através de slides, mural digital, cartazes interativos entre outros.</p>
Recursos Pedagógicos
Diários de bordo, relatórios de pesquisa e de expedição de estudos; e <i>notebook</i> .
Procedimentos Estratégicos

Mostra de conhecimentos; estratégias de apresentação de conteúdo; atividade em grupo.

(conclusão)

Avaliação

Material produzido pelos estudantes, criatividade, coerência com a temática e os conteúdos estudados. Atividades executadas individualmente e em grupo. Interação social e compartilhamento de significados, conhecimento expresso na forma de linguagem.

Referências

Sugestões de links para pesquisa:

<https://www.devmedia.com.br/forum/gerador-de-relatorio-free/563326>

<https://e-diariodebordo.com.br/>

<https://pt-br.facebook.com/login/web/>

<https://www.tiktok.com/pt-BR/>

Fonte: adaptado de Ceschini (2018).

Nessa dimensão, os alunos têm a oportunidade de compartilhar a construção dos seus conhecimentos com outros estudantes e comunidades, com vistas a encontrar estratégias de forma coletiva para o descarte irregular de máscaras.

5.5 ATIVIDADE 5: DIMENSÃO AMPLIAÇÃO

Com esta etapa, a ideia é ampliar os conhecimentos construídos e aplicar uma solução para uma situação, que seria o descarte irregular de máscaras. Nessa aula, os estudantes podem utilizar diário de bordo, *smarthphones* e Datashow. Está previsto um total de 2 horas/aula.

Quadro 7 – Atividade 5: dimensão Ampliação

(continua)

Tipo da aula
Investigativa e propositiva
Duração prevista
2 h/a de Biologia
Objetivos de Aprendizagem
Ampliar os conhecimentos construídos, aplicando-os na resolução da situação. Verificar o descarte de máscaras e a contaminação pelo descarte irregular no município de

Araranguá.
Metodologia
<p>Momento 1: expedição investigativa da escola até em casa e pelo bairro</p> <p>O professor pedirá que os estudantes façam o registro com celular e anotações sobre a quantidade de máscaras encontradas quando se deslocam de casa para a escola e vice-versa, e que registrem o impacto causado pelo problema.</p>
(conclusão)
<p>Na próxima aula, os estudantes deverão socializar suas observações, seus apontamentos, suas impressões e seus sentimentos em relação à realidade dos registros. Tempo previsto para esse momento: 1 hora/aula.</p> <p>Momento 2: proposição de melhorias ou soluções</p> <p>Nesta aula, os estudantes deverão listar os problemas e impactos causados pelo descarte das máscaras encontradas no percurso até a escola ou casa e sugerir soluções viáveis e factíveis para cada um deles.</p> <p>Deverão refletir e decidir sobre proposições de melhoria. Tempo previsto para esse momento: 1 hora/aula.</p>
Recursos Pedagógicos
Diários de bordo, Datashow, <i>tablets</i> , <i>smartphones</i> e internet.
Procedimentos Estratégicos
Expedição investigativa no percurso escola/casa; elaboração de estratégias e soluções para resolução da situação-problema.
Avaliação
<p>Será feita a avaliação através dos novos conhecimentos construídos e da criticidade em busca de indícios de aprendizagem significativa crítica – conhecimento expresso através da linguagem, rejeição as certezas e busca pelos erros (princípio da aprendizagem pelo erro), compartilhamento de significados com o grupo;</p> <p>por parte dos estudantes do ambiente estudado – características do ambiente, conservação, problemas aparentes e inaparentes;</p> <p>do conhecimento da comunidade escolar sobre a temática da produção, consumo e descarte das máscaras e como agir para melhoria socioambiental.</p>
Referências
Sugestão de link: https://e-diariodebordo.com.br/

Fonte: adaptado de Ceschini (2018).

O objetivo dessa dimensão é ampliar todo o conhecimento construído através das dimensões anteriores, com a finalidade de aplicar estratégias para o possível problema.

5.6 ATIVIDADE 6: DIMENSÃO ATIVISMO

Durante a etapa do ativismo, a proposta de atividade é organizar e aplicar uma ação para a melhoria do ambiente no município de Araranguá, com o objetivo de valorizar a participação da comunidade para agir em busca de melhorias socioambientais para o espaço onde vivem e convivem. Para tanto, os alunos poderão utilizar redes sociais para a divulgação do projeto. Recursos didáticos utilizados nessa aula são: diário de bordo, *notebook*, caixa de som e projetor de imagens. O total de aulas é de 2 horas/aula.

Quadro 8 – Atividade 6: dimensão Ativismo

(continua)

Tipo da aula
Aula prática: aplicação das proposições
Duração prevista
2 h/a de Biologia
Objetivos de Aprendizagem
Organizar e aplicar uma ação para a melhoria do ambiente no município de Araranguá, a fim de valorizar a participação da comunidade para agir em busca de melhorias socioambientais para o espaço onde vivem e convivem.
Metodologia
<p>Momento 1: organização e efetivação das ações individuais</p> <p>O professor auxiliará os estudantes na organização e efetivação da ação individual, com as ações planejadas na dimensão anterior. Tempo: 1 hora/aula.</p> <p>Momento 2: avaliação das atividades da intervenção pedagógica</p> <p>Nesta etapa, para o encerramento da intervenção pedagógica, o professor irá fornecer aos estudantes uma lista das atividades realizadas solicitando que realizem a avaliação de cada uma delas por escrito.</p> <p>Tempo 1 hora/aula.</p> <p>Os estudantes junto com o professor poderão encaminhar propostas para a câmara de vereadores com a finalidade de que seja estudadas soluções para o devido problema. E também podem criar uma rádio na escola para divulgar e manter a comunidade escolar acerca dos impactos causados pelo descarte irregular de máscaras, e juntos formar um mutirão durante um dia específico da semana para fazer uma coleta desses materiais na comunidade. Poderão ser feitas placas educativas para serem expostas nos bairros.</p> <p>OBS: a cada atividade, será solicitado aos estudantes que registrem, em seus diários de bordo, o que foi realizado naquele dia, quais suas impressões e sentimentos gerados a respeito, além de responder a questionamentos direcionados pelo professor.</p>

Recursos Pedagógicos
Diários de bordo, <i>notebook</i> , caixa de som e projetor de imagens.
Procedimentos Estratégicos
Estudar e encontrar soluções para o problema com o descarte irregular de máscaras durante a pandemia da covid-19.
Avaliação
A avaliação poderá ser feita a avaliação através do protagonismo dos estudantes-pesquisadores – observação e registro do envolvimento na proposição e execução das ações nas atividades realizadas, no cumprimento do objetivo proposto no momento de seu planejamento e se foram executadas total ou parcialmente; do empoderamento, através da percepção de que através de suas pesquisas e ações é possível modificar o meio ambiente.

(conclusão)

Referências
Sugestão de link: https://e-diariodebordo.com.br/ .

Fonte: adaptado de Ceschini (2018).

Nessa dimensão, os alunos organização e aplicarão uma estratégia, tendo como objetivo principal a melhoria para o meio ambiente na cidade de Araranguá, de certa forma valorizando a participação ativa de toda a comunidade.

5.7 ATIVIDADE 7: DIMENSÃO AVALIAÇÃO

Nesta etapa da avaliação, os alunos podem mostrar os seus conhecimentos adquiridos durante as outras dimensões. É uma oportunidade única de os próprios estudantes fazerem uma autoavaliação. Poderão fazer uma autobiografia do que aprenderam durante as atividades e, assim, avaliar cada uma das dimensões anteriores, bem como os resultados de cada uma das etapas. Para essa aula, os estudantes podem utilizar como recurso os seus diários de bordo. Prevê-se um total de 2 horas/aula para essa atividade.

Quadro 9 – Atividade 7: dimensão Avaliação

(continua)

Tipo da aula
Avaliativa
Duração prevista
2 h/a de Biologia

Objetivos de Aprendizagem
<p>Oportunizar os estudantes a demonstrarem seus conhecimentos. A avaliação pode ser mediada pela competência dos discentes, através de autoavaliação, questionário, raciocínio lógico, comunicação, impacto do projeto, prova de conhecimento e ativismo social.</p> <p>Diversificar os métodos avaliativos oportuniza a aprendizagem, pois os estudantes podem expor gradativamente os conhecimentos adquiridos.</p>
Metodologia
<p>Momento 1: avaliação e conclusões</p> <p>Nesta etapa, o professor deverá fazer uma análise das conclusões e da importância não só da compreensão final, mas de todas as atividades realizadas individualmente e em grupo durante o desenvolvimento da aprendizagem. O professor avalia o desempenho e a competência dos estudantes por meio de questionários e avaliação. Essa fase está presente ao longo da concretização das outras etapas. Previsão de 1h/a.</p>
(conclusão)
<p>Momento 2: autoavaliação dos alunos</p> <p>Os estudantes podem fazer uma autobiografia do que aprenderam durante as atividades. Assim, podem avaliar cada uma das dimensões anteriores e os resultados de cada uma das etapas.</p>
Recursos Pedagógicos
Diário de bordo, <i>notebook</i> , <i>tablets</i> e internet.
Procedimentos Estratégicos
Autoavaliação; onde o estudante analisa continuamente as atividades desenvolvidas em desenvolvimento, registra suas próprias percepções e identifica futuras ações, para que haja um avanço na aprendizagem. Memorial descritivo; onde deve conter todo o relato durante o processo de aprendizagem, nele o estudante anota todas as suas informações. Narrativa final; onde o estudante pode relatar todas as etapas do processo, suas dúvidas e principais elementos na construção do novo conhecimento.
Avaliação
As competências a serem avaliadas são as de conhecimentos substantivos, de raciocínio, de comunicação, atitudinais e de ativismo. Deverão ser elaboradas avaliações ou questionários específicos. Para finalizar o projeto, deverá ocorrer uma sessão final de balanço deste, considerando o desempenho dos estudantes e as competências desenvolvidas.
Referências
Sugestão de link para consulta: https://e-diariodebordo.com.br/ .

Fonte: adaptado de Ceschini (2018).

Essa dimensão do projeto tem como objetivo principal avaliar todo o processo de ensino-aprendizagem. É uma das dimensões com grande destaque, pois, através dela, pode-se avaliar todas as outras dimensões. É um momento único para que o próprio aluno faça uma

autoavaliação sobre o desenvolvimento do projeto, lembrando que todas as dimensões possuem uma avaliação.

6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Durante o planejamento desse projeto, observou-se a dificuldade para encontrar arquivos relacionados ao tema IBSE nos meios de pesquisas na internet, já que grande parte dos conteúdos está escrita em outras línguas. Trabalhar em um projeto cujo foco é colocar em questão as ideias, observações e todas as conclusões dos alunos é um tanto desafiador e inovador. A princípio, quando o autor deste estudo ouviu falar do método IBSE, ficou bastante apreensivo, pois, segundo ele, soou como algo estranho, um método totalmente diferente.

Ficou a dúvida: será que gera resultados? Essa pergunta pairou no ar durante alguns dias. O autor acredita que o fato de não conhecer o método pode ter contribuído para esse medo. Sua dúvida sempre foi com relação ao aluno buscar o conhecimento, investigar por conta própria e deixá-lo, de certa forma, mais à vontade durante as aulas não surtiria efeito na sua aprendizagem. Conversando com alguns colegas que relataram já terem trabalhado com o ensino por investigação e a experiência não ter sido satisfatória, percebeu-se que o método trabalhado não fora o IBSE.

O método IBSE já é muito comum em países europeus. Possui sete dimensões a serem exploradas, o que faz com que se torne algo mais atrativo para o desenvolvimento de projetos. Ainda, tem como principal objetivo formar cidadãos e cidadãs como verdadeiros críticos de conhecimentos, permitindo-lhes maior motivação na busca de conhecimento e no compartilhamento de experiências, haja vista que o método estimula o discente a formular situações-problemas e questionar para, então, encontrar resultados que possam gerar discussões.

De certa forma, é possível perceber que trabalhar um método por investigação pode, sim, ter efeito para a construção de conhecimento, que pode desenvolver no estudante habilidades e competências. O interessante em relação ao método IBSE neste estudo é que, durante todo o seu desenvolvimento, os estudantes podem produzir um diário de bordo, no qual farão anotações para investigar possíveis problemas a serem solucionados.

O referido método, no projeto sugerido, tem também como objetivo promover a integração e a socialização entre os estudantes. É um momento de grande importância, tendo em vista que os encoraja a trabalhar o medo de se expressar diante dos demais colegas em sala de aula. Para isso, o professor, enquanto mediador, precisa estar à frente de tudo, e, principalmente, encorajar seus alunos.

Nesta mesma proposta, trabalhou-se a *Web 2.0* e as TDICs, a fim de facilitar e despertar ainda mais o interesse dos estudantes nas aulas de Biologia. O acesso às tecnologias foi algo inovador nos últimos anos, e muitos aplicativos podem ser encontrados gratuitamente na internet, a maioria de fácil acesso, portanto, não se pode negar que a tecnologia na educação auxilia e contribui para o ensino-aprendizagem de forma significativa. Com a inserção da tecnologia, o docente pode avaliar todo o desempenho dos discentes, de forma gradual.

Os estudantes gostam de tecnologias; passam praticamente o tempo todo com acesso a informações, por meio de *smartphones*. Vale lembrar que é preciso ficar atento e ensinar de forma correta o uso das tecnologias para os estudantes, já que a diversidade de ferramentas pode proporcionar-lhes um extenso mundo de informações e conhecimentos. Nesse contexto, as escolas devem aproveitar e inovar as suas práticas pedagógicas, explorando todas as tecnologias disponíveis para a formação dos estudantes.

A tecnologia sempre foi e será algo atraente para os adolescentes. Nesse sentido, uma escola bem equipada com várias tecnologias tem muito a desenvolver para contribuir na aquisição do conhecimento dos alunos. Para tanto, eles precisam sentir-se motivados para desenvolver suas competências e habilidades. Nesse viés, o método IBSE e a *Web 2.0* têm muito a oferecer.

A ideia de trabalhar o descarte irregular de máscaras foi algo pensado pela necessidade extrema, haja vista que esses objetos já vêm causando danos ao meio ambiente, sendo que a pandemia assolou o Brasil há menos de dois anos. Espero que, com este projeto, uma solução adequada seja encontrada para dar destino correto para os equipamentos de proteção utilizados durante a pandemia.

Sob o ponto de vista do autor deste estudo, o método IBSE tem muito a contribuir para o ensino-aprendizagem, podendo somar-se a outras práticas educativas e assim contribuindo com o aprendizado do aluno, de maneira positiva. A importância da interação social dos estudantes durante o projeto é de extrema necessidade, pois a interação promove, além da aprendizagem, o desenvolvimento cognitivo, como já dizia Vygotsky.

Diante do exposto, conclui-se que o método IBSE oportuniza aos estudantes certa autonomia, fazendo com que busquem o conhecimento de modo autônomo. Enquanto mediador e sujeito ouvinte, o professor precisa estar preparado para novos desafios. Durante o desenvolvimento deste projeto, todas as dimensões passaram por um processo no qual o estudante oportuniza e compartilha todo o conhecimento construído e adquirido, o que faz

com que, por meio do método IBSE, seja possível observar o potencial dos estudantes enquanto sujeitos críticos e ativos na sociedade. Ainda, além de todas as avaliações contidas nas primeiras dimensões, o referido método IBSE possui a dimensão avaliativa, que permite ao estudante autoavaliar seus conhecimentos.

REFERÊNCIAS

- ABED, Anita Lilian Zuppo. O desenvolvimento das habilidades socioemocionais como caminho para a aprendizagem e o sucesso escolar de alunos da educação básica. *In: PORTAL MEC*. São Paulo: 2014. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15891-habilidades-socioemocionais-produto-1-pdf&Itemid=30192. Acesso em 20 mar. 2021.
- AFONSO, C. A. Internet no Brasil: alguns dos desafios a enfrentar. **Informática Pública**, v. 4, n. 2, p. 169-184, 2002.
- AFONSO, Marcos Antonio; MATZENBACHER, Thales; DUTRA, Moisés dos Santos. A metodologia de ensino (IBSE) Inquiry Based Science Education como modelo de ensino de ciências. **Revista Vivências**, Erechim, v. 12, n. 23, p. 10-15, out. 2016.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Covid-19: tudo sobre máscaras faciais de proteção. *In: MINISTÉRIO da Saúde*. Brasília, DF, 28 jul. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2020/covid-19-tudo-sobre-mascaras-faciais-de-protecao>. Acesso em: 23 abr. 2021.
- ANDRADE, Roberta Silva de.; COELHO, Geide Rosa. Tecnologias digitais da informação e comunicação em cursos de licenciatura em Física de uma universidade pública federal: “usos” estabelecidos por professores universitários no processo de formação inicial. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 35, n. 3, 18 dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n3p888>. Acesso em: 17 jun. 2021.
- ARARANGUÁ. *In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre*. [San Francisco: Wikimedia Foundation], 02 set. 2021. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ararangu%C3%A1>. Acesso em: 10 set. 2021.
- BARRETO, 2004; Moran 2007; Moran, 2009; Papert, 1994; Querte, 2004; Santos, 2004).
- BEUREN, Elisângela C. **Aprendizagem em ciências e formação cidadã por meio da alfabetização científica**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, 2016. Disponível em: <http://www.fw.uri.br/NewArquivos/pos/dissertacao/dis-118.pdf>. Acesso em: 15 maio 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da educação básica em cursos de nível superior**. Brasília, DF: SEF/MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/basica.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Como se proteger?** *In: MINISTÉRIO da Saúde*. Brasília, DF, 12 maio 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/como-se-proteger>. Acesso em: 06 jul. 2021.

BRASIL. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília, DF: MEC, 2002.

BROMLEY, Gail *et al.* O manual do curso inquire. Coimbra: Projeto Inquire, 2013.

BOTTENTUIT Junior, João Batista. “A Informática na Educação: Mudando os Paradigmas da Educação.” Olhares e Trilhas. Uberlândia.
<http://www.seer.ufu.br/index.php/olharetuilhas/article/view/3573/2616>. 2003. Acesso em: 22/12/2015.

BYBEE, R. *et al.* **The BSCS 5E instructional model: origins and effectiveness.** Colorado: Colorado Springs, 2006.

CAMPANHA descarte correto Forquilha. *In: MOVIMENTO Nacional ODS SC.* Florianópolis, 2021. Disponível em:
<https://sc.movimentoods.org.br/acoes-comites/campanha-descarte-correto-forquilha/>. Acesso em: 14 jun. 2021.

CARBINATTO, Bruno. Há um ano, a Covid-19 era identificada: veja o que aconteceu desde então – mês a mês. *In: SUPER Interessante.* São Paulo, 31 dez. 2020. Disponível em:
<https://super.abril.com.br/sociedade/ha-um-ano-a-covid-19-era-identificada-veja-o-que-aconteceu-desde-entao-mes-a-mes/>. Acesso em: 16 abr. 2021.

CARVALHO, Ana Amélia Amorim. **Manual de ferramentas da Web 2.0 para professores.** Lisboa: Ministério da Educação, 2008.

CASTRO, Cláudia Silva; PEREIRA, Ademir de Souza. Projetos escolares: uma investigação com professores de ciências e matemática da educação básica. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 8., 2011, Campinas. Anais [...].* Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2011.

CESCHINI, Mayra da S. Cutruneo. **Avaliação processual pela metodologia IBSE (Inquiry Based Science Education) na formação ecocidadã: contribuições para o ensino de ciências.** 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2018.

COMO realizar o descarte das máscaras de proteção contra o COVID-19. *In: PRÓ AMBIENTAL Tecnologia.* Lavras, 2021. Disponível em:
<https://www.proambientaltecnologia.com.br/como-realizar-o-descarte-das-mascaras-de-protecao-contra-o-covid-19/>. Acesso em: 12 jun. 2021.

CORRÊA, Ellen Rodrigues. **O ensino de estequiometria a partir dos pressupostos da teoria histórico cultural.** 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2017. Disponível em: <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/mpec/files/2017/11/dissertacao-ellen-correa.pdf>. Acesso em: 13 out. 2018.

DANTAS, Tiago. Web 2.0. *In: BRASIL Escola,* 2021. Disponível em:
<https://brasilescola.uol.com.br/informatica/web-20.htm>. Acesso em: 18 abr. 2021.

DIAS, Carla de Pacífico; REIS, Pedro. O desenvolvimento de atividades investigativas com recurso à Web 2.0 no âmbito da investigação e inovação responsáveis. **Revista Sisypus.**

Lisboa, v. 5, n. 3, 2017. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/sisyphus/article/view/12963>. Acesso em: 19 abr. 2021.

ELSTGEEST, Jos. O método IBSE. *In*: HUB Scuola. [S. l.], 19 fev. 2020. Disponível em: <https://campus.hubscuola.it/discipline-scientifiche/scienze/il-metodo-ibse/>. Acesso em: 08 maio 2021.

ESPERANÇA, Telma Henriques. **Aprender Física através da procura de razões para justificar comportamentos da natureza**. Projeto de Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2011. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/jspui/handle/10316/17600>. Acesso em: 14 mar. 2015.

ESTUDO da UFRGS mostra que uso de máscara reduz em 87% a chance de contrair covid-19. *In*: UFRGS. Porto Alegre, 05 mar. 2021. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/estudo-da-ufrgs-mostra-que-uso-de-mascara-reduz-em-87-a-chance-de-contrair-covid-19/>. Acesso em: 09 abr. 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

FOLHAS, A., (2018) Go-Lab: Ensino das Ciências em Inquiry, *Rev. Ciência Elem.*, V6(1):017. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2018/017/>. Acessado em: 10/10/2021.

GALVÃO, Cecília *et al.* **Ciências Físicas e Naturais**: orientações curriculares para o 3º ciclo do ensino básico. Lisboa: Ministério da Educação, 2001.

INSTITUTO Akatu estima o descarte de mais de 12,7 bilhões de máscaras de pano após um ano de pandemia. *In*: AKATU. São Paulo, 08 fev. 2021. Disponível em: <https://akatu.org.br/release/instituto-akatu-estima-o-descarte-de-mais-de-127-bilhoes-de-mascaras-de-pano-apos-um-ano-de-pandemia/>. Acesso em: 15 jun. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e estados**: Araranguá. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sc/ararangua.html?>. Acesso em: 21 abr. 2021.

LAURINDO, Jean. Coronavírus: Santa Catarina registra os dois primeiros casos confirmados da doença. *In*: NSC Total. Florianópolis, 13 mar. 2020. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/coronavirus-santa-catarina-registra-os-dois-primeiros-casos-confirmados-da-doenca>. Acesso em: 21 abr. 2021.

LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias no ensino de Química**: teoria e prática na formação docente. Curitiba: Appris, 2015.

LEITE, Bruno Silva; LEÃO, Marcelo b. Carneiro. A Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem no ensino de Ciências. *In*: SÁNCHEZ, J. Nuevas ideas en informática educativa. 5. ed. Santiago de Chile: [s. n.], 2009. p. 77-82.

LEMOS, André. **Cibercultura**: tecnologia e vida social na cultura contemporânea. Porto Alegre: Sulina, 2002.

LINDE, Pablo. Novo debate sobre eficácia das máscaras coloca em xeque as feitas de tecido comum. Qual devo usar? *In: EL Pais*. [S. l.], 28 jan. 2021. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/sociedade/2021-01-28/novo-debate-sobre-eficacia-das-mascaras-coloca-em-xeque-as-feitas-de-tecido-comum-qual-devo-usar.html>. Acesso em: 14 jun. 2021.

LOBATO, Antonio Soares *et al.* Um sistema gerenciador de rubricas para apoiar a avaliação em ambientes de aprendizagem. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*, 20., 2009, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: UFSC, 2009. Disponível em: http://www.niee.ufrgs.br/eventos/SBIE/2009/conteudo/artigos/completos/62042_1.pdf. Acesso em: 24 out. 2018.

LOPES, F.; BETTENCOURT, T. Caracterização dos diferentes momentos decorrentes da implementação de uma estratégia de ensino e de aprendizagem baseada na perspectiva de ensino por pesquisa. *In: CONGRESO DE DOCENTES DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA*, 1., 2011, Madri. **Anais** [...]. Madri: [s. n.], 2011. p. 95-102.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental transformadora. *In: LAYRARGUES, P. P. (org.). Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília: MMA, 2004. p. 65-84.

MACHADO, P.; COSTA, M. An IBSE approach for teaching the concept of density in preschool and primary school. **Hands-on Science**, [s. l.], 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/30344>. Acesso em: 04 jul. 2015.

MARCELO. Como desenvolver habilidades específicas nos alunos? *In: SIMULARE Jogos Empresariais*. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://simulare.com.br/blog/como-desenvolver-habilidades-especificas-nos-alunos/>. Acesso em: 20/03/2020

MARQUES, Ana Rita Lima. **As potencialidades de uma abordagem interdisciplinar entre as ciências naturais e a tecnologias da informação e da comunicação no desenvolvimento de um projeto de ativismo ambiental**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia e Geologia, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/10206>. Acesso em: 18 ago. 2021.

MÁSCARAS são descartadas incorretamente. *In: REGIONAL News*. São Paulo, 2020. São Paulo/SP. Disponível em: <https://rnews.com.br/mascaras-sao-descartadas-incorretamente.html>. Acesso em: 21 abr. 2021.

MORAIS, Aline Autran de. Web 2.0. *In: IDEIAMAIS*. Porto Alegre, 11 fev. 2007. Disponível em: <https://blog.ideiamais.com.br/web-2-0/>. Acesso em: 23 abr. 2021.

MORAN, José Manuel. O que é educação a distância. *In: ESCOLA de Comunicação e Artes*. São Paulo, 2002.

MORAN, José Manuel. *Desafios na Comunicação Pessoal*. 3. ed. São Paulo: Paulinas, p.162-167, 2007.

MORAN, Manuel José; MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda. *Novas Tecnologias e*

Mediação Pedagógica. 16. ed. Campinas: Papirus, 2009, p. 12-17.

MOREIRA, Ardilhes; PINHEIRO, Lara. OMS declara pandemia de coronavírus. *In*: PORTAL G1. São Paulo, 11 mar. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/03/11/oms-declara-pandemia-de-coronavirus.ghtml>. Acesso em: 18 abr. 2020.

MOREIRA, Danilo dos Reis; DIAS, Marcio de Souza. Web 2.0: a web social. **Revista CEPPG**, [s. l.], n. 20, p. 196-208, jan./2009.

MOSSI, Caroline Silverio; VINHOLI JÚNIOR, Airton José; CHAGAS, Edvanio. O uso das TDICs como recurso para o ensino de conceitos em eletroquímica. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis, UFSC, 2017.

NIKOLOVA, N.; STEFANOVA, E. **Inquiry-based science education in secondary schools informatics**: challenges and rewards. Bulgária: Sofia University St. Kl. Ohridsky. 2012.

NOEMI, Debora. **Escolas disruptivas**: como o currículo flexível pode contribuir para a aprendizagem. *In*: ESCOLAS Disruptivas. Campinas, 24 out. 2018. Disponível em: <https://escolasdisruptivas.com.br/escolas-do-seculo-xxi/curriculo-flexivel/>. Acesso em: 22 abr. 2020.

O'REILLY, Tim. **What is web 2.0**: design patterns and business models for the next generation of software. 2005. Disponível em: <http://oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>. Acesso em: 2 set. 2021.

OLIVEIRA, Kainã de. Descarte incorreto de máscaras pode causar impacto nos oceanos. **Jornal da USP**, São Paulo, 31 ago. 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/descarte-incorreto-de-mascaras-pode-causar-impacto-nos-oceanos/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

OLIVEIRA, Mario Cesar de Amorim. A origem dos seres vivos na Biologia do ensino médio: construindo conhecimentos a partir da dinâmica do júri simulado. ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 5., 2011, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2011. p. 1-11.

OLIVEIRA, Tatiara Torchetto. **Uso de TICs no ensino de Biologia**: um olhar docente. Medianeira. 2013. Monografia (Especialização em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4498/1/MD_EDUMTE_2014_2_128.pdf. Acesso em: 25 maio 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Folha informativa sobre covid-19. *In*: OPAS. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>. Acesso em: 10 jun. 2021.

PAULA, Adriana Chilante de *et al.* Softwares educacionais para o ensino de física, química e biologia. **Revista Ciências e Ideias**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 106-121, abr. 2014.

PONTES, Shirley Ferreira da Silva. **Capacitação de professores na utilização da Web 2.0 na Educação**. 2010. Dissertação (Especialização em Tecnologia Educacional) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional, Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/c205315.pdf. Acesso em: 14 set. 2021.

Ponte, C.; Vieira, N. 2007. “Crianças e internet, riscos e oportunidades. Um desafio para a agenda de pesquisa nacional”. (03 Dez. 2017).

PRIMO, Alex. O aspecto relacional das interações na Web 2.0. **Revista E-compós**, Brasília, DF, v. 9, p. 1-21, 2007.

RAPOSO, Camila. Covid-19: professor da UFSC orienta sobre tipos e modelos de máscaras. *In*: NOTÍCIAS da UFSC. Florianópolis, 12 mar. 2021. Disponível em: <https://noticias.ufsc.br/2021/03/covid-19-professor-da-ufsc-orienta-sobre-tipos-e-modelos-de-mascaras/>. Acesso em: 24 abr. 2021.

RIVEIRA, Carolina. Dificuldade em comprar insumos leva hospitais a risco de desabastecimento. *In*: EXAME. São Paulo, 12 abr. 2020. Disponível em: <https://exame.com/negocios/dificuldade-em-comprar-insumos-leva-hospitais-a-risco-de-desabastecimento/>. Acesso em: 18 abr. 2021.

ROCARD, Michael *et al.* Science education now: a renewed pedagogy for the future of Europe. Brussels: Directorate General for Research, Science, Economy and Society, 2007.

ROCARD, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). Science Education Now: a Renewed Pedagogy for the Future of Europe. European Commission – High Level Groupon Science Education. [Online]; acessado em 8.Outubro.2014,dehttp://ec.europa.eu/research/sciencesociety/document_library/pdf_06/report-rocard-on-scienceeducation_en.pdf

ROMANCINI, R., 2010. "Web 2.0 e EAD: riscos e possibilidades" <<http://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/12975>> (04 Jan. 2018)

SANTOS, Ana Cristina P. Tavares dos. **Metodologia IBSE no ensino-aprendizagem das Ciências da Natureza**: casos de estudo em espaços exteriores à sala de aula. Projeto de Investigação (Pós-doutoramento em Ensino de Ciências) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318378391_Metodologia_IBSE_no_ensino-aprendizagem_das_Ciencias_da_Natureza_casos_de_estudo_em_espacos_exteriores_a_sala_de_aula. Acesso em: 06 maio 2021.

SANTOS, Neila Andrade Tostes López; GOBARA Shirley Takeco. Ensino por investigação: problematizando a aula de Ciências. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12., 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal: UFRN, 2019.

SANTOS, Saulo Cezar Seiffert. Oito estratégias para a ação de ensino de Biologia. *In*: ENSINO de Biologia UFAM. Manaus, 2017. Disponível em: <https://sites.google.com/site/ensinodebiologiaufam/documentos-oficiais/8-estrategias-para-a-acao-de-ensino-de-biologia>. Acesso em: 15 mar. 2021.

SAUVÉ, Lucie. **A educação científica e a ecocidadania**. Palestra proferida durante o III Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica. Santo Ângelo, junho de 2015. Disponível em: <http://www.santoangelo.uri.br/anais/ciecitec/2015/home.htm>. Acesso em: 06 abr. 2017.

SCHEID, Neusa Maria John. Construção coletiva de conhecimentos na pesquisa em educação nas ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, [s. l.], v. 5, n. 9, 2017. p. 452-465.

SCHWAB, José J. The teaching of science as inquiry. In: SCHWAB, José J.; BRANDWEIN, P. F. **The teaching of science**. Cambridge: Harvard University Press, 1962. p. 3-103.

SEIS cuidados para uma comunicação eficaz entre professores e alunos. In: BLOG Escola em Movimento. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <https://escolaemmovimento.com.br/blog/>. Acesso em: 22 abr. 2021.

SELWYN, Neil. O uso das TIC na educação e a promoção de inclusão social: uma perspectiva crítica do Reino Unido. **Educação e Sociedade**, v. 29, n. 104, p. 815-850, out. 2008. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 16 maio 2021

SILVA, Sabrina de Freitas *et al.* Estratégias e recursos de ensino utilizados no ensino de biologia na cidade de Aratuba/CE. **Revista Brasileira de Educação Básica**, Belo Horizonte, v. 3, n. 8, p. 1-6, 2018.

SIMÕES, Sílvia. Tecnologias do conhecimento: o ensino de linguagens não verbais na era da Web 2.0. **Revista Psiax: Estudos e Reflexões sobre Desenho e Imagem**, Porto, n. 1, p. 34-37, 2010.

SIQUEIRA, Ataiz Colvero de; SCHEID, Neusa Maria John; KLECHOWICZ, Newton Juliano. Discussões éticas para uma adequada compreensão da ciência como instituição e vivência cidadã. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v. 25, n. 2, p. 306-322, 2018.

SOLOMON, Gwen; SCHRUM, Lynne. **Web 2.0: new tools, new schools**. [S. l.]: International Society for Technology in Education, 2007.

SOUZA, Laura Vilela; MCNAMEE, Sheila; SANTOS, Manoel Antônio. Avaliação como construção social: investigação apreciativa. **Psicologia & Sociedade**, Recife, v. 22, n. 3, p. 598-607, dez. 2010.

TAVARES, Rita; ALMEIDA, Pedro. Metodologia Inquiry Based Science Education no 1.º e 2.º CEB com recurso a dispositivos móveis: uma revisão crítica de casos práticos. **Educação, Formação & Tecnologias**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 28-41, 2015.

TIRE as principais dúvidas sobre covid-19, doença causada pelo coronavírus. In: PORTAL Uol. São Paulo, 25 jan. 2020. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2020/01/25/tire-suas-principais-duvidas-sobre-o-coronavirus-que-se-espalha-pelo-mundo.htm?cmpid=copiaecola&next=0001H1032U11N>. Acesso em: 23 abr. 2021.

TRNOV, Eva. IBSE and creativity development. **Science Education International**, v. 25, n. 1, p. 8-18, 2014.

VALENTE, José Armando. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. **Revista Unifeso**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 141-166, 2014.

VEIGA, Edison. Descarte de milhões de máscaras na pandemia pode virar problema ambiental. *In*: ECOA Portal UOL. São Paulo, 15 jul. 2020. Disponível em: <https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2020/07/15/descarte-de-milhoes-de-mascaras-na-pandemia-pode-virar-problema-ambiental.htm>. Acesso em: 19 abr. 2021.

VÍDEO máscaras na pandemia. [S. l.: s. n.], 15 ago 2021. 1 vídeo (1 min 40 s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=je55tsgOoAw&t=9s>. Acesso em: 02 set. 2021.

VIEIRA, Kauê. Descarte de máscaras por coronavírus desperta preocupação com meio ambiente. *In*: HYPENESS. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.hypeness.com.br/2020/06/descarte-de-mascaras-por-coronavirus-reabre-preocupacao-com-meio-ambiente/>. Acesso em: 21 abr. 2021.

WARSCHAUER, M.; GRIMES, D. Audience, authorship, and artifact: the emergent semiotics of Web 2.0. **Annual Review of Applied Linguistics**, Cambridge, n. 27, p. 1-23, 2007.

WELLS, Anthony. Estudo da USP: média de eficácia da máscara de algodão contra Covid-19 é de 40% CNN em São Paulo. *In*: CNN Brasil. São Paulo, 04 maio 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/2021/05/04/usp-media-de-eficacia-da-mascara-de-algodao-contracovid-19-e-de-40>. Acesso em: 04 jun. 2021.

WILLIAM, Raymonds. **Culture and materialism**. London: Verso, 2005.

WILSON C. D. *et al.* The Relative effects and equity of inquiry-based and commonplace science teaching on students' knowledge, reasoning, and argumentation. **Journal of Research in Science Teaching**, Champaign, v. 47, n. 3, p. 276-301, mar. 2010.

XAVIER, Odiva Silva; FERNANDES, Rosana C. de Arruda. A Aula em espaços não-convencionais. *In*: VEIGA, Ilma P. Alencastro. **Aula**: gênese, dimensões, princípios e práticas. Campinas: Papirus, 2008. p. 85-110.