

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
LUCAS RAONI PRADO DE FARIAS

CIÊNCIA CIDADÃ E FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA ALÉM DOS MUROS DA
ESCOLA: DIAGNÓSTICO DAS CAPACITAÇÕES *ONLINE* DO PROGRAMA GLOBE
2020

MATINHOS
2023

LUCAS RAONI PRADO DE FARIAS

CIÊNCIA CIDADÃ E FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA ALÉM DOS MUROS DA
ESCOLA: DIAGNÓSTICO DAS CAPACITAÇÕES *ONLINE* DO PROGRAMA GLOBE
2020

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Setor Litoral, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Joucoski
Coorientador: Prof. Dr. Rodrigo Arantes Reis

MATINHOS

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte
Biblioteca Universidade Federal do Paraná - Setor Litoral

F224c Farias, Lucas Raoni Prado de

Ciência cidadã e formação de professores para além dos muros da escola: diagnóstico das capacitações online do Programa GLOBE 2020. Lucas Raoni Prado de Farias ; orientador Emerson Joucoski. – 2023.
65 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná - Setor Litoral,
Matinhos/PR, 2023.

1. Ciência – Estudo e ensino. 2. Professores - Formação. 3. Ciências ambientais. I. Dissertação (Mestrado) – Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais. II. Título.

CDD – 333.7071



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR LITORAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO REDE NACIONAL PARA
ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS - 33002045070P4

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **LUCAS RAONI PRADO DE FARIAS** intitulada: **CIÊNCIA CIDADANIA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA ALÉM DOS MUROS DA ESCOLA: DIAGNÓSTICO DAS CAPACITAÇÕES ONLINE DO PROGRAMA GLOBE 2020**, sob orientação do Prof. Dr. EMERSON JOUCOSKI, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

MATINHOS, 25 de Abril de 2023.

Assinatura Eletrônica

27/04/2023 13:37:49.0

EMERSON JOUCOSKI

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

28/04/2023 08:20:32.0

ALINE BESSA VELOSO

Avaliador Externo (AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA)

Assinatura Eletrônica

27/04/2023 14:45:19.0

CHRISTIANO NOGUEIRA

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

A minha avó, aos meus pais e meus irmãos pelo apoio em toda essa jornada dedicada ao estudo e também aos meus grandes amigos nessa vida, que permitiram que essa caminhada fosse mais alegre.

AGRADECIMENTOS

A todos os funcionários da Universidade Federal do Paraná - Setor Litoral por todo apoio e por proporcionarem um ambiente propício para o desenvolvimento do meu trabalho de conclusão de curso.

A todos os professores do curso de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais por todo o conhecimento, conselhos e ajudas durante os meus estudos e elaboração dessa pesquisa.

A equipe do Programa GLOBE Brasil, em especial às coordenadoras Nádia Bandeira e Aline Veloso e aos colegas Ariadne Lima, Fabiana Rodrigues, Inês Mauad, Lucas Ferreira e Ricardo Manuel.

Aos professores e colegas do Laboratório Móvel de Divulgação Científica da UFPR Litoral e do Laboratório de Microbiologia Molecular da UFPR Litoral.

Aos funcionários da Seção de Políticas Afirmativas, Assuntos Estudantis e Comunitários (SEPOL) da UFPR.

Gostaria de deixar o meu profundo agradecimento aos meus orientadores Emerson Joucoski e Rodrigo Reis que tanto me incentivaram durante os anos de graduação e mestrado.

Aos meus pais, Silvana Prado e Marcos Farias, que apesar de todas as dificuldades, me ajudam na realização do meu sonho e aos meus irmãos Andressa, Gabriela e Fábio.

Aos meus amigos de trabalho e parceiros de pesquisa, por toda a ajuda e apoio durante este período tão importante da minha formação acadêmica.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização da minha pesquisa.

“Não é no silêncio que os homens se fazem,
mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexiva.”
(FREIRE, 1987, p. 78.)

“Me movo como educador, porque, primeiro, me movo como gente.”
(FREIRE, 1996, p. 89.)

RESUMO

O Ensino das Ciências no Brasil não acompanhar os rápidos avanços tecnológicos presentes na sociedade atual. Isso faz com que algumas aulas sejam desenvolvidas através de metodologias arcaicas e que despertam pouco interesse aos olhos dos estudantes. Por isso, cursos de capacitação para professores que apresentem novas tecnologias para o Ensino das Ciências se fazem necessários. Essa pesquisa possui o objetivo de analisar a estratégia das capacitações *on-line* do Programa GLOBE (Programa Global de Aprendizagem e Observações em Benefício do Meio Ambiente, do inglês, *Global Learning and Observations to Benefit the Environment*) ocorridas em 2020 como instrumento de formação continuada de professores a partir do uso dos protocolos do GLOBE. Para isso, foi aplicado um questionário a 26 participantes dos cursos e das oficinas de capacitação. A intenção foi descrever como e onde os professores aplicaram os protocolos, analisando o resultado alcançado pelas capacitações. Isso pode desvelar se o processo de formação continuada faz com que projetos do tipo Ciência Cidadã, com o perfil GLOBE, se viabilizem e verificando a aplicabilidade da Ciência Cidadã nas escolas envolvidas. Os resultados encontrados mostram que as capacitações do Programa GLOBE possuem potencialidades de promover uma melhoria no Ensino das Ciências, pois a aplicação das metodologias do Programa GLOBE contribuem na formação da autonomia dos professores, faz cumprir pontos que a BNCC sugere como importantes na aprendizagem científica e aproximam as aulas de Ciências da realidade digital atual.

Palavras-chave: 1. Ciência Cidadã; 2. Programa GLOBE; 3. Formação de Professores; 4. Ensino de Ciências Ambientais.

ABSTRACT

Science Teaching in Brazil cannot keep up with the rapid technological advances present in today's society. This causes the classes to be developed through archaic methodologies that arouse little interest in the eyes of students. Therefore, training courses for teachers who present new technologies for Science Teaching are necessary. This research aims to analyze the strategy of the online training of the GLOBE Program that took place in 2020 as an instrument for continuing teacher education using the GLOBE protocols. For this, a questionnaire was applied to 26 training participants with the intention of describing how and where the teachers applied the protocols, analyzing the result achieved by the training in order to reveal whether the training process makes projects like Citizen Science, with the GLOBE profile, make it possible and verify the applicability of Citizen Science in the schools involved. The results found show that GLOBE training has the potential to promote an improvement in Science Teaching, as the application of GLOBE methodologies contributes to the formation of teachers' autonomy, fulfills points that the BNCC suggest are important in scientific learning and bring together the Science classes of the current digital reality.

Keywords: 1. Citizen Science, 2. GLOBE Program, 3. Teacher Training, 4. Science Teaching

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - ETAPAS DA CARREIRA: MODELO DE GONÇALVES.....	30
Figura 2 - ESPECIFICAÇÕES DAS CAPACITAÇÕES ON-LINE DO PROGRAMA GLOBE 2020.....	35
Figura 3 - GRÁFICO DO NÍVEL DE ESCOLARIDADE MAIS ALTO.....	36
Figura 4 - GRÁFICO DA ÁREA DE ATUAÇÃO DOS PARTICIPANTES.....	36

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - As CONCEPÇÕES E CORRENTES AMBIENTAIS DE LAYRARGUES et. al. (2004) E LUCIÉ SAUVÉ (2004).....	26
QUADRO 2 - COMPARATIVO DAS CONCEPÇÕES E CORRENTES AMBIENTAIS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	26
QUADRO 3 - CONSTRUÇÃO DA AUTONOMIA DO PROFESSOR.....	44
QUADRO 4 - RELATOS SOBRE ENSINO POR PROJETOS A PARTIR DE ATIVIDADES DO GLOBE NAS ESCOLAS.....	45
QUADRO 5 - RELAÇÕES ENTRE A BNCC, CONCEPÇÕES DA EA E AS ATIVIDADES DO GLOBE EM SALA DE AULA.....	46
QUADRO 6 - DIFICULDADES PARA APLICAR AS ATIVIDADES	47
QUADRO 7 - COMENTE DE QUE FORMA O INCENTIVO A CC AFETA SUA PROPOSTA PEDAGÓGICA.....	48
QUADRO 8 - COMENTE DE QUE FORMA O NÃO INCENTIVO A CC AFETA SUA PROPOSTA PEDAGÓGICA.....	49

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - DADOS PESSOAIS SENSÍVEIS DOS PROFESSORES PARTICIPANTES	35
TABELA 2 - SETOR DA INSTITUIÇÃO EM QUE O PROFESSOR ATUA.....	37
TABELA 3 - NÍVEL DE ENSINO EM QUE ATUA.....	37
TABELA 4 - TEMPO DE ATUAÇÃO DOCENTE.....	38
TABELA 5 - PARTICIPAÇÃO NAS CAPACITAÇÕES.....	39
TABELA 6 - APLICAÇÃO DOS PROTOCOLOS GLOBE NA ESCOLA.....	39
TABELA 7 - QUANTO A CAPACITAÇÃO LHE CONTRIBUIU PROFISSIONALMENTE.....	40
TABELA 8 - QUANTO A CAPACITAÇÃO CONTRIBUIU PROFISSIONALMENTE x TEMPO DE DOCÊNCIA.....	40
TABELA 9 - RELEVÂNCIA DA ATIVIDADE NA TROCA ENSINO-APRENDIZAGEM.....	41
TABELA 10 - RELEVÂNCIA DA ATIVIDADE NA TROCA ENSINO-APRENDIZAGEM X TEMPO DE DOCÊNCIA.....	41
TABELA 11 - SATISFAÇÃO DOS ESTUDANTES COM A METODOLOGIA.....	42
TABELA 12 - SATISFAÇÃO DOS ESTUDANTES COM A METODOLOGIA X TEMPO DE DOCÊNCIA.....	42
TABELA 13 - QUANTO A ESCOLA INCENTIVOU NA APLICAÇÃO DA ATIVIDADE.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

AEB	- Agência Espacial Brasileira
BNCC	- Base Nacional Comum Curricular
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior
CNPq	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CC	- Ciência Cidadã
CT&I	- Ciência, Tecnologia e Inovação
EA	- Educação Ambiental
E2T	- Plataforma Espaço, Educação e Tecnologia
GLOBE	- <i>Global Learning and Observations to Benefit the Environment</i>
LABMOVEL	- Laboratório Móvel de Divulgação Científica da UFPR Litoral
MEC	- Ministério da Educação
NASA	- <i>National Aeronautics and Space Administration</i>
PCE	- Programa Ciência na Escola
UFPR	- Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1. MEMORIAL	15
2. INTRODUÇÃO	16
2.1 O PROBLEMA DE PESQUISA.....	18
2.2 JUSTIFICATIVA	18
2.3 OBJETIVOS	19
2.3.1 OBJETIVO GERAL.....	19
2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	20
3.1 CONCEITUANDO A CIÊNCIA CIDADÃ	20
3.2 O PROGRAMA GLOBE.....	22
3.3 O PROGRAMA GLOBE NO BRASIL.....	23
3.4 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA REALIDADE BRASILEIRA	25
3.5 A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E O GLOBE NAS ESCOLAS	28
3.6 O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A CARREIRA DOCENTE	29
4. MATERIAIS E MÉTODOS	31
5. RESULTADOS.....	33
5.1 O PERFIL DOS PARTICIPANTES.....	34
5.2 SOBRE A PARTICIPAÇÃO NAS CAPACITAÇÕES E A UTILIZAÇÃO DOS PROTOCOLOS GLOBE NA ESCOLA	38
5.3 A ANÁLISE DAS RESPOSTAS DAS PERGUNTAS ABERTAS	42
5.3.1 CONSTRUÇÃO DA AUTONOMIA DO PROFESSOR.....	43
5.3.2 ASSOCIAÇÕES ENTRE A BNCC A PARTIR DAS ATIVIDADES DO GLOBE NA ESCOLA.....	44
5.3.3 DIFICULDADES EM APLICAR AS ATIVIDADES	46
5.3.4 COMENTE DE FORMA A FALTA DE INCENTIVO AFETA SUA PROPOSTA PEDAGÓGICA	47
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
7. REFERÊNCIAS	53
8. APÊNDICE	58

1. MEMORIAL

Eu possuo graduação em Licenciatura em Ciências, pela Universidade Federal do Paraná (2019). Desde os primeiros períodos do curso de graduação meu interesse se voltou para a área da pesquisa, divulgação científica e popularização da Ciência, principalmente no que diz respeito à Alfabetização Científica, Prototipagem Eletrônica, Monitoramento Ambiental e Ciência Cidadã. Devido a esse interesse, entrei para o grupo de pesquisa do Laboratório Móvel de Educação Científica da UFPR Litoral (LABMOVEL) onde atuo desde 2016.

Entre as principais atividades desenvolvidas destacam-se a participação nos projetos: “PIBID - Qualidade do Ar em Paranaguá: Rede de Experimentos” (2016); “A Formação Extracurricular Através do uso da Plataforma Arduino: uso para a formação dos licenciandos e com os estudantes e professores das escolas do litoral do Paraná” (2017); “Educação Ambiental e a Formação de Professores: estudo sobre os impactos da prototipagem eletrônica e os argumentos científicos” (Iniciação Científica em 2018/2019); “Clube de Ciências de Prototipagem Eletrônica” (2019); “GLOBE/NASA/AEB no âmbito do Ciência na Escola” (2020) e; “LabMóvel contra a pandemia do COVID-19 no Litoral do Paraná: ações de divulgação científica através do Zikabus” (2021).

Minha participação nos dois primeiros projetos citados acima me levaram a conhecer a realidade das escolas em seis dos sete municípios do litoral, bem como me aproximou dos professores de Ciências dessas escolas. Também nesse período fui apresentado a Ciência Cidadã (CC), pois o incentivo à práticas de CC no ensino era um dos objetivos desses projetos.

Durante o tempo em que integrei o projeto Formação Extracurricular Através do uso da Plataforma Arduino comecei a me interessar pela formação de professores, uma vez que entre as atividades desenvolvidas estava a capacitação dos professores parceiros para que reproduzissem as atividades de eletrônicas em suas escolas e, em segundo momento, aplicassem os métodos de investigação acerca do nível de argumentação científica dos estudantes após as atividades de eletrônica.

Essas atividades de iniciação à docência e, posteriormente, de formação de professores me levaram a participar do Programa de Iniciação Científica (IC) com o tema “Educação Ambiental e a Formação de Professores: estudo sobre os impactos da prototipagem eletrônica e os argumentos científicos”. Os resultados dessa pesquisa foram apresentados em dois eventos, o primeiro na I Conferência Nacional de Alternativas para a Nova Educação (CONANE), que foi realizada na Universidade de Brasília, e a segunda

no Simpósio Nacional de Desenvolvimento Territorial Sustentável, realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável da UFPR.

Como discente do PROFCIAMB entrei para a equipe do Programa GLOBE Brasil no projeto "GLOBE/NASA/AEB no âmbito do Ciência na Escola". O GLOBE, que significa Programa Global de Aprendizagem e Observações em Benefício da Meio Ambiente (do inglês, *Global Learning and Observations to Benefit the Environment*) é um programa de Educação, monitoramento ambiental e CC desenvolvido pela NASA e que é aplicado em escolas brasileiras através da Agência Espacial Brasileira (AEB). A investigação sobre como esse projeto aconteceu e como contribui para uma melhoria para o Ensino de Ciências nas escolas participantes é o tema de minha pesquisa de mestrado.

Com a crise pandêmica de COVID-19 e a paralisação das atividades educacionais, incluindo as do GLOBE, surgiu a possibilidade de participar do projeto "LabMóvel contra a pandemia do COVID-19 no Litoral do Paraná: ações de divulgação científica através do Zikabus". Nesse projeto foram desenvolvidos materiais didáticos, entre eles cinco vídeos educacionais sobre o vírus e representações do vírus produzidos com impressora 3D, para integrar a exposição itinerante do Zikabus.

As atividades desenvolvidas durante o tempo de pandemia me aproximaram da equipe do Laboratório de Microbiologia Molecular da UFPR Litoral, que havia desenvolvido um teste rápido de COVID-19 e uma pesquisa sobre a resposta vacinal nos municípios do Litoral. No início de 2022 entrei para o Grupo de Pesquisa do Laboratório de Microbiologia Molecular onde atuo como bolsista de apoio à pesquisa.

2. INTRODUÇÃO

O ofício de professor tem passado por grandes mudanças nas duas últimas décadas no Brasil. Os avanços tecnológicos, o uso da internet como meio de informação e a evolução do uso de mídias na educação rapidamente passou a exigir novas destrezas dos professores.

As atividades em sala de aula, que possuem no livro didático a principal ferramenta de ensino, passaram a não ser tão interessantes aos olhares dos estudantes, que estão em constante contato com os avanços tecnológicos de nossa sociedade cada vez mais digital. Isso faz com que a participação dos estudantes nas aulas de Ciências seja cada vez menos criativa.

Observa-se que a formação dos professores não tem acompanhado tais avanços, fazendo surgir uma lacuna entre a formação dos profissionais nos cursos de licenciaturas e a realidade escolar brasileira. Para Gatti, Guimarães e Puig.

As práticas formativas também se mostram pouco renovadas não incorporando metodologias diferenciadas e, muito pouco, as contribuições das tecnologias educacionais que mostraram avanços significativos a partir da segunda metade do século XX, refletindo a permeabilidade dessas tecnologias nas realidades sociais e no trabalho. (GATTI, GUIMARÃES e PUIG, 2022, p.07)

Sendo assim, cursos de formação continuada que buscam aproximar a formação de professores a essa realidade se fazem importantes nesse cenário. Buscando fazer essa aproximação, o programa GLOBE atua no Brasil fazendo a capacitação de professores para que usem suas metodologias de monitoramento ambiental em sala de aula e, assim, estimulando a Ciência Cidadã (CC) nas escolas brasileiras.

Como será melhor explicado nos capítulos a seguir, a CC contribui para que a realidade ao redor da escola seja contextualizada em sala de aula, trazendo mais significados às atividades. Além disso, atividades de CC com o perfil das metodologias do GLOBE estimulam a aprendizagem baseada em projetos de pesquisa científica, atividades de coleta de dados, criação de hipóteses e iniciação ao método científico, proporcionando aos estudantes uma Alfabetização Científica ((SASSERON, 2008; SASSERON; CARVALHO, 2011, 2014) com maior robustez e com potencial para resultar em melhorias para o Ensino das Ciências.

Albagli ressalta que.

A Ciência Cidadã tem sido um instrumento importante a partir de uma perspectiva mais 'paulofreiriana', na qual a educação não é simplesmente uma relação na qual os alunos são tratados como uma tábula rasa. É, na verdade, uma relação que é dialógica (MCTI, 2021, p.02).

Essa pesquisa objetiva investigar como as capacitações de professores nas metodologias do GLOBE e da CC contribuem na formação continuada de professores. Para isso, são analisadas as atividades desenvolvidas por 26 professores que realizaram algum dos cursos de capacitação *on-line* do GLOBE no ano de 2020. Objetiva-se ainda, apresentar uma devolutiva de resultado ao Programa Ciência na Escola (PCE, 2019). O PCE é um compromisso do governo brasileiro para o aprimoramento do Ensino de Ciências nas escolas brasileiras celebrado entre o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação (MCTIC), Ministério da Educação (MEC), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de

Pessoal de Nível Superior (Capes) e que financiou o projeto Programa GLOBE nas Escolas Brasileiras no Âmbito do “Ciência na Escola”, que resulta nesta pesquisa.

2.1 O PROBLEMA DE PESQUISA

Nos últimos anos o ensino de Ciências no contexto brasileiro tem passado por mudanças, tais como as reformas do Novo Ensino Médio derivadas das mudanças na Lei nº 13.415/2017 e que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 2019). Isso, somado aos cortes de verbas nas áreas da Educação e da Ciência e Tecnologia (INESC, 2011) afeta a realidade das escolas e, conseqüentemente, o ensino de Ciências, que acontece, em geral, de forma bancária, como “um ato de depositar, em que os estudantes são os depositários e o educador, o depositante” (FREIRE, 2017, P.80).

Conforme Gracia, Bizzo e Rosa (2019) os professores de Ciências têm enfrentado vários desafios, entre eles o desinteresse dos alunos por essa área do conhecimento e, por consequência, o baixo interesse do jovem em seguir carreiras científicas.

Preciozo, Adams e Nunes (2022) apontam a falta de tempo, de recursos, materiais, de laboratórios e de espaços adequados, o conteúdo extenso dos livros didáticos, a falta de capacitação, a formação inicial e continuada como os principais desafios enfrentados pelos professores de Ciências em sala de aula.

É nesse sentido que as capacitações GLOBE para professores colaboram para a mudança deste cenário, pois apresentam características e potencialidades para isso, tais como levar para a sala de aula atividades que mudem o foco da passividade, da educação bancária, para a educação onde o sujeito se torna ativo, como, por exemplo, em atividades de coleta de dados durante a aplicação dos protocolos.

Isso posto, chego ao ponto de minha inquietação ou pergunta de pesquisa: de que forma as capacitações *on-line* do Programa GLOBE colaboram com a formação continuada dos professores?

2.2 JUSTIFICATIVA

O Programa GLOBE realizou 23 cursos presenciais para professores no período de 2016 a 2019. Em 2020, devido às medidas de isolamento social, dois cursos aconteceram, pela primeira vez, de forma *on-line*. Investigar os resultados desses cursos é importante para entender como as capacitações contribuem na formação dos

professores participantes e, também, para pensar novas capacitações à luz da investigação dos cursos passados.

As atividades do GLOBE nas escolas, dentro do viés da Ciência Cidadã, têm potencialidade de fazer cumprir pontos que a BNCC propõe como melhorias para o Ensino de Ciências, tais como as atividades mão na massa de coleta de dados. Nesse sentido, a pesquisa busca entender como esses processos acontecem a partir da formação continuada dos professores nas metodologias GLOBE.

Além disso, os indicadores nacionais e internacionais apontam para um crescimento da produção acadêmica brasileira na área de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), mas apesar disso o uso dessa produção para o desenvolvimento econômico, social e tecnológico do país ainda é muito baixo (RIGHETTI, 2013). O que se percebe ainda é um descompasso entre a produção científica e sua divulgação para a sociedade. Procurando trazer mais informações sobre a divulgação científica para a comunidade acadêmica e a sociedade em geral, esta pesquisa também busca “contribuir para mensurar e interpretar os resultados do Programa Ciência na Escola, bem como para fazer avançar o conhecimento científico na área de avaliação em ciência, tecnologia e inovação” (PCE, 2019).

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a formação continuada de professores através das capacitações *on-line* dos protocolos do GLOBE ocorridas em 2020.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever como e onde os professores aplicaram os protocolos apresentados nas capacitações;
- Analisar o resultado alcançado pelas capacitações a fim de desvelar se o processo de formação faz com que projetos do tipo Ciência Cidadã, com o perfil GLOBE, se viabilizem;
- Verificar a aplicabilidade da Ciência Cidadã nas escolas envolvidas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CONCEITUANDO A CIÊNCIA CIDADÃ

É notório que a tecnologia está em ascensão sempre trazendo novidades e novas formas de comunicação, aprendizagem e socialização em nosso cotidiano. Durante a crise pandêmica de COVID-19, demos passos largos ao encontro da internet: adaptamos as rotinas de trabalho e de estudos presenciais, percebemo-nos hoje muito mais conectados e dependentes da internet. Apesar da mudança repentina em nossas vidas, causadas pelo distanciamento físico, as tecnologias se fazem presente há décadas e a Ciência Cidadã (CC), ou *Citizen Science*, no termo em inglês, as utiliza de maneira bastante eficiente, utilizando de aplicativos de observações e anotações, como o APP *Globe Observer*, e outras ferramentas, tornando-se cada vez mais digital e mais popular.

Mas o que é Ciência Cidadã? Conforme Cooper e Lewenstein (2016), o termo Ciência Cidadã surgiu nos anos de 1990 e foi usado pelos autores Alan Irwin e Rick Bonney para designar diferentes formas de envolvimento do público com a Ciência.

Segundo Cooper e Lewenstein (2016) Irwin usou o termo para descrever uma ciência cidadã mais democrática, que possui ênfase na responsabilidade da ciência com a sociedade e que possui as seguintes características:

1. A ciência deve atender às necessidades e preocupações dos cidadãos e buscar atender a essas necessidades;
2. O processo de produção de conhecimento confiável pode ser desenvolvido e promulgado pelos próprios cidadãos. Pessoas trazem para a ciência coisas como contexto local, conhecimento geográfico do mundo real, política e restrições morais geradas fora do âmbito científico formal das instituições. (COOPER; LEWENSTEIN, 2016, p.52, minha tradução).

Kullenberg e Kasperowski (2016) explicam que Bonney usou o termo para descrever projetos em que o público atua ativamente na investigação científica:

A concepção mais comum do significado de CC, que nos últimos anos ganhou grande impulso nas ciências naturais, origina-se no tipo de pesquisa descrita por Bonney *et al.* que atestam que "nas últimas duas décadas, os projetos do CLO [Laboratório de Ornitologia Cornell] envolveram milhares de pessoas na coleta e apresentação de dados sobre observações de pássaros" (p. 977). Essa prática, no entanto, remonta pelo menos à década de 1960 e às vezes é até mesmo estendida para incluir a contagem anual de pássaros de Natal da National Audubon Society, começando no ano de 1900, mesmo que o nome "Ciência Cidadã" não tenha sido usado até os anos 1990. Nessa linha de pesquisa, o ponto focal para contribuições voluntárias consiste na participação em observações, classificação e coleta de dados, que por sua vez são utilizados por cientistas. Existem sinônimos importantes para o conceito de CC neste caso, incluindo "monitoramento baseado na comunidade", 'monitoramento voluntário' e 'ciência participativa',

todos designando a contribuição de não cientistas para (principalmente ciências naturais). (KULLENBERG; KASPEROWSKI, 2016, p. 12, minha tradução).

Conforme conceitualização de Albagli (2015), a Ciência Cidadã é uma vertente da Ciência Aberta, a qual faz contraponto ao método tradicional de se fazer ciência, em que a pesquisa é feita apenas por cientistas e acadêmicos em laboratórios e universidades, abrindo espaço para a participação de qualquer cidadão não cientista. Segundo Albagli (2015) a participação popular em atividades de pesquisa acontece de duas formas principais: a) a pragmática ou instrumental, em que a participação de populares se limita a atividades como a coleta e compartilhamento de dados, sem ter voz ativa e de participação nas tomadas de decisões; e b) a nominada democrática, em que o cidadão leigo participa de todos os processos da pesquisa, de investigação e seus desdobramentos, proporcionando um ambiente de troca de conhecimento entre *experts* da ciência e o cidadão comum.

Lafuente e Estalella (2015) apontam que a junção do saber leigo junto ao saber acadêmico constitui uma nova forma de fazer ciência, em que o objetivo não é apenas chegar rapidamente a resultados, mas sim que a construção de conhecimento a partir da participação e experiência do cidadão seja tão importante quanto os resultados gerados ao fim da pesquisa.

Ceccaroni, Bowser e Brenton (2017) comentam sobre os educadores cívicos e explicam que

[...] são pessoas (dentre os quais professores, cientistas, técnicos, jornalistas) que acreditam que fornecer informações a outras pessoas e/ou criar oportunidades para outras pessoas aprenderem o caminho para aumentar a competência civil e garantir um melhor futuro [...] O trabalho realizado por educadores cívicos em conjunto com comunidades de cidadãos para fazer avançar a ciência, fomentar uma mentalidade científica ampla e/ou encorajar o engajamento democrático, que permite à sociedade lidar racionalmente com problemas modernos complexos. (CECCARONI; BOWSER; BRENTON, 2017, p.12, minha tradução).

Kullenberg e Kasperowski (2016) apontam a existência de três vertentes da Ciência Cidadã.

A maior é composta por pesquisas em biologia, conservação e ecologia, e utiliza a CC principalmente como metodologia de coleta e classificação de dados. Uma segunda vertente de pesquisa surgiu por meio da pesquisa de informações geográficas, onde os cidadãos participam da coleta de dados geográficos. Em terceiro lugar, há uma linha de pesquisa relacionada às ciências sociais e epidemiologia, que estuda e facilita a participação pública em relação às questões ambientais e de saúde. (KULLENBERG; KASPEROWSKI, 2016, p. 9, minha tradução).

Hallevais (2013) traz à luz três tipificações de Ciência Cidadã. O primeiro envolve a alfabetização e a difusão científica; a segunda tipifica as práticas que criam formas de participação pública na realização de pesquisa ou que buscam legitimação através da consulta pública sobre decisões científicas e, por fim, a terceira, que se manifesta em torno de pesquisas não realizadas, nas reivindicações de temas ou problemas que não são investigados e que deveriam ser abordados pela ciência institucionalizada.

Wiggins e Crowston (2011, minha tradução) dividem os projetos de Ciência Cidadã em cinco modalidades: 1. Ação, em que a pesquisa é planejada por cidadãos e não por cientistas; 2. Conservação, em que a participação popular se dá através da coleta de dados para pesquisas ligadas a gestão de recursos naturais; 3. Investigação, que possui o foco em pesquisas científicas com grande número de produção de dados, como pesquisas nas áreas de biologia, meteorologia e climatologia; 4. Virtual, são os projetos de pesquisa em que as atividades são mediadas por tecnologias de informação e comunicação (TICs) e podem envolver análise de dados; 5. Educação, que tem mais ênfase no processo de aprendizagem e no desenvolvimento de habilidades de pesquisa científica do que em resultados.

3.2 O PROGRAMA GLOBE

O *Global Learning and Observations to Benefit the Environment* (GLOBE) é um programa de educação ambiental, monitoramento ambiental e Ciência Cidadã criado nos Estados Unidos em 1994. Seus dados são gerenciados pela NASA desde seu lançamento, que ocorreu um ano após sua fundação. Tal como a maioria dos projetos de Ciência Cidadã, os objetivos do GLOBE se resumem a “Promover o ensino e aprendizagem da ciência, aprimorar a alfabetização e a gestão ambiental, e promover a descoberta científica” (GLOBE, 2020, p.10) pelo mundo todo.

O GLOBE permite a investigação de várias áreas das Ciências Ambientais tais como atmosfera, hidrologia, solos, cobertura do solo e fenologia (estudo dos ciclos de vida animal e vegetal). Para orientação e padronização das coletas foram desenvolvidos protocolos para cada uma das áreas a serem investigadas. Tais protocolos permitem que os estudantes, com a orientação de seus professores, desenvolvam uma vasta gama de habilidades, incluindo o pensamento crítico, metodologias de investigação científica, análise de dados e a aprendizagem de forma interdisciplinar.

Utilizando estes protocolos como embasamento para as coletas de dados, o próximo passo do participante é enviar os dados ao programa e, para isso, utiliza-se o *site* e/ou o aplicativo para celulares desenvolvido pelo Programa: o *GLOBE Observer*. O aplicativo permite enviar dados dos protocolos científicos do GLOBE diretamente de um dispositivo com *iOS* ou *Android*, além de simplificar alguns aspectos da entrada de dados, permitindo que os usuários utilizem a câmera do dispositivo móvel para documentar suas medições. O aplicativo possui quatro ferramentas principais: Nuvens, Mosquito *Habitat Mapper*, Cobertura da Terra e Árvores.

Usando essas ferramentas é possível fotografar e classificar a cobertura do solo na sua região da escola e assim ajudar cientistas que trabalham para melhorar mapas globais, identificando potenciais locais de reprodução de mosquitos, identificar o gênero dos mosquitos e assim obter dados que podem ser usados para intervir em sua comunidade para reduzir riscos de doenças.

Com os avanços tecnológicos das últimas duas décadas a participação da população de forma *on-line* nas pesquisas científicas tornaram-se mais populares devido ao uso de ferramentas como *smartphones* e *GPS*, principalmente na obtenção de dados. Populares podem contribuir com dados valiosos para diversas pesquisas, e ao mesmo tempo aprenderem sobre o meio em que estão inseridos, ajudando na sua compreensão crítica do local onde vivem.

3.3 O PROGRAMA GLOBE NO BRASIL

O Brasil oficializou a sua entrada no programa GLOBE em junho de 2015, por meio de acordo assinado entre a Agência Espacial Brasileira (AEB) e a NASA. A AEB tornou-se a instituição responsável pela implementação do GLOBE em todo o território nacional através Diretoria da Inteligência Estratégica e Novos Negócios (AEB, 2021).

O programa GLOBE, assim como as atividades e capacitações realizadas, faz parte da Plataforma Espaço, Educação e Tecnologia (E2T), programa de capacitação de recursos humanos, educação espacial e desenvolvimento científico e tecnológico. O objetivo da E2T é a reorganização dos programas fundamentais que deram origem às ações de desenvolvimento de tecnologias e de competências da DSAD/AEB, agregando outras iniciativas na forma de um sistema (espaço) inter-relacionado e que opere de forma eficiente (AEB, 2020).

Desde a implementação do programa no Brasil, foram realizados 34 workshops, tendo como resultados 988 professores capacitados e 499 escolas cadastradas,

atendendo as cinco regiões do Brasil. Além dos professores, o Brasil conta com mais de 4 mil cientistas cidadãos, que participam do programa por meio do aplicativo para dispositivos móveis, o GLOBE Observer.

Os Cursos de Capacitação GLOBE são voltados principalmente aos professores dos Ensinos Fundamental II e Médio, porém, qualquer cidadão que se interesse pelo programa pode participar mediante inscrição prévia. Nessas capacitações os professores aprendem a utilizar diversos recursos científicos e educacionais oferecidos pela plataforma GLOBE para, assim, ajudá-los a desenvolver atividades científicas por meio de investigação e de experimentos simples, de maneira interdisciplinar e de forma coletiva com seus estudantes.

Devido às medidas de enfrentamento à COVID-19 impostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), o Governo Federal e outros órgãos em março 2020, a equipe Técnica do Programa GLOBE Brasil, responsável pelos cursos de capacitação, adaptou os moldes de capacitação, optando por realizá-los de forma *on-line*, síncrona e fazendo uso de aplicativos gratuitos de videoconferência. Durante o período de isolamento social em 2020 foram realizados dois Cursos de Capacitação GLOBE utilizando a plataforma Zoom e transmitidos pelo canal da AEB no Youtube. O primeiro foi realizado no mês de setembro de 2020, intitulado “Protocolos de Investigação e Estudos Científicos de Mosquito, Precipitação e Temperatura do Ar” e, o segundo, realizado em novembro de 2020, “Protocolos de Nuvens, Ciências Atmosféricas e o Programa GLOBE”, ambos os cursos com carga horária total de 12 h divididas em três dias consecutivos de encontro virtual e atividades avaliativas assíncronas, como a preparação de armadilha artesanal para larva de mosquito e a apresentação escrita de um pré-projeto a ser desenvolvido na escola em que atuam.

O fomento do ensino e aprendizagem de ciências nas escolas brasileiras a partir do uso da Ciência Cidadã por meio das metodologias do programa GLOBE foi a resultante de ambas capacitações, as quais puderam alcançar profissionais da educação nos cinco cantos do País, contando com, pelo menos, um representante de cada região. Além disso, a pluralidade dos projetos apresentados com potencial de serem desenvolvidos nas escolas utilizando as metodologias e protocolos do GLOBE em diferentes regiões do país só pode ser alcançada devido à necessidade de realização de capacitações de forma remota, uma vez que foi possível interagir com professores que vivem em localidades e, conseqüentemente, realidades diferentes.

3.4 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA REALIDADE BRASILEIRA

A Educação Ambiental (EA) no Brasil surge com uma educação não sistemática, fora das esferas das instituições formais de ensino e bastante influenciada pelos movimentos internacionais ecologistas que aconteceram na Europa e Estados Unidos durante as décadas de 1960 e 1970.

A implementação da EA nas instituições formais de ensino geridas pelo Estado começa a ser pensada a partir da constituição de 1980 onde a EA aparece como obrigação das instituições de ensino. A partir destas outras leis que dispõe sobre a EA foram criadas, como a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que define a EA.

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente na educação nacional, devendo estar presente, em carácter formal e não-formal. (BRASIL, 1999, n. p.)

A EA aparece na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). A BNCC é um documento de carácter normativo elaborado pelo MEC que tem o objetivo de normatizar as instituições de ensino da educação infantil e ensino médio. A Base dispõe que “a EA é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em carácter formal e não-formal” (BNCC, 2018).

Apesar do termo EA estar presente na BNCC, o documento não trata a EA como um elemento fundamental na formação dos estudantes e, por se tratar de um documento norteador, acaba causando desentendimentos em relação a como a EA deve ser desenvolvida na educação básica.

Segundo Ribeiro (2021) a educação ambiental é tratada de forma muito tímida na BNCC e isso acaba resultando em um silenciamento do termo nos currículos escolares. Tal silenciamento reflete na formação das futuras gerações, pois, segundo Ribeiro (2021) sem trabalhar a educação ambiental no ambiente escolar

formaremos gerações de cidadãos cuja visão será a de que a natureza existe para ser dominada pelo ser humano, já que, o que se reforçará no inconsciente coletivo é que, se a escola não considera relevante o tema é porque o que se pratica hoje deve se perpetuar e que os recursos naturais são infindáveis. As implicações desta ação vão repercutir diretamente no trato que as novas gerações darão ao planeta. (Ribeiro, 2021, p. 132).

Nogueira (2023) apresenta direcionamentos metodológicos que a EA deve seguir para alcançar a formação de sujeitos questionadores com capacidade crítica para tomadas de decisão que melhorem as condições socioambientais do mundo que os cercam.

A Abordagem Temática fundamentada na teoria e prática freirianas na Educação Ambiental, por meio dos temas geradores, mostra-se como caminho para o desenvolvimento de questionamentos e da capacidade crítica em comunidades, sejam em ambientes educativos formais ou informais. A Abordagem Temática possibilita aos sujeitos envolvidos, professores, alunos, comunidades em geral, tornarem-se sujeitos ativos, pois participam ativamente dos processos investigativos dos temas geradores, reconhecendo particularidades, contradições, problemáticas do cenário em que estão envolvidos. (NOGUEIRA, 2023, p. 164).

Nesse sentido, as metodologias do GLOBE podem contribuir para que a Educação Ambiental Crítica (EAC) aconteça na educação básica, pois a partir dos dados gerados com a aplicação dos protocolos de monitoramento ambiental pode se construir temas geradores baseados em situações concretas de problemas vivenciados na comunidade.

Para melhor compreender as diversas formas como a EA acontece na realidade brasileira é preciso conhecer as concepções e correntes da EA, para tanto é explicitado no Quadro 01 as concepções e correntes da EA segundo Layrargues (2004) e Sauv   *et al.* (2004) e no QUADRO 02    apresentado um comparativo dessas concep  es e corrente da EA.

QUADRO 1 - As CONCEP  OES E CORRENTES AMBIENTAIS DE LAYRARGUES *et. al.* (2004) E LUCI   SAUVÉ (2004).

As concep��es e correntes ambientais de Layrargues <i>et. al.</i> (2004) e Luci�� Sauv�� (2004).	
Luci�� Sauv�� (2004) - Fazem parte do cenário norte-americano e europeu da EA. 1. Crítica Social 2. Conservacionismo 3. Prática 4. Humanista 5. Biorregionalista 6. Etnográfica	Layrargues <i>et. al.</i> (2004) - Fazem parte do cenário brasileiro da EA. 1. EA Crítica 2. Ecopedagogia 3. EA Transformadora e Emancipatória 4. Alfabetiza��o Ecológica

Fonte: Laylargues (2014) e Sauv   (2014).

QUADRO 2 – COMPARATIVOS DAS CONCEP  OES E CORRENTES AMBIENTAIS E DA EDUCA    AMBIENTAL.

Comparativo das concep��es e correntes da Educa��o Ambiental (EA).			
Por Luci�� Sauv�� (2004)		Por Laylargues (2004) (diversos autores brasileiros)	
Crítica ou Prática	Estas correntes vão se permear e insistem, essencialmente, na análise das dinâmicas sociais que se encontram na base das	Crítica	Evidencia os vínculos existentes entre a Teoria Crítica e a Educa��o Ambiental.

	realidades e problemáticas ambientais: análise de intenções, de posições, de argumentos, de valores explícitos e implícitos, de decisões e de ações dos diferentes protagonistas de uma situação.		
Conservacionista	Agrupa as proposições centradas na “conservação” dos recursos, tanto no que concerne à sua qualidade como à sua quantidade: a água, o solo, a energia, as plantas (principalmente as plantas comestíveis e medicinais) Conservacionista e os animais (pelos recursos que podem ser obtidos deles), o patrimônio genético, o patrimônio construído, etc. Quando se fala de “conservação da natureza”, como da biodiversidade, trata-se sobretudo de uma natureza-recurso.	Ecopedagogia, Transformadora e Emancipatória	Se aliam ao tempo em que pensam o todo, porém evidenciando a prática freiriana a transformadora seguindo um caráter filosófico idealista ora na prática administrativa ora na gestão participativa popular. A ecopedagogia pretende desenvolver um novo olhar para a educação, um olhar global, uma nova maneira de ser estar no mundo, um jeito de pensar a partir da vida cotidiana, que busca sentido em cada momento, em cada ato, que pensa a prática (Paulo Freire) em cada instante de nossas vidas
Humanista	Dá ênfase à dimensão humana do meio ambiente, construído no cruzamento da natureza e da cultura. O ambiente não é somente apreendido como um conjunto de elementos biofísicos, que basta ser abordado com objetividade e rigor para ser melhor compreendido, para interagir melhor.	Alfabetização Ecológica	Consiste no conhecimento, internalização e implementação de princípios ecológicos nas comunidades humanas: Interdependência, Cooperação e Parceria, Coevolução, Flexibilidade, Diversidade, Equilíbrio dinâmico, Reciclagem e ciclos ecológicos, Fluxo de energia, Redes
Biorregionalista	Trata-se de um espaço geográfico definido mais por suas características naturais do que por suas fronteiras de lista políticas; refere-se a um sentimento de identidade entre as comunidades humanas que ali vivem.		
Etnográfica	Propõe não somente adaptar a pedagogia às realidades culturais diferentes, como se inspirar nas pedagogias de diversas culturas que têm outra relação com o meio ambiente.		

Fonte: Laylargues (2014) e Sauv   (2014).

Assim, ao identificar as concep  es das correntes da EA percebe-se que a Ciência Cidadã aplicada nas escolas, através de atividades como as do GLOBE, tem potencial para ser promotora de aprendizagem nas áreas das ciências ambientais porque pode

promover o ensino das ciências voltado à solução de problemas da sociedade. Para tanto, é preciso investir na qualificação de professores nessas temáticas.

3.5 A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E O GLOBE NAS ESCOLAS

A BNCC estabelece o pensamento científico, crítico e criativo como uma das 10 competências que devem ser estimuladas no Ensino. O pensamento crítico leva o estudante a ter curiosidade e a fazer uso da ciência de forma crítica e criativa.

Aplicando as metodologias do GLOBE, o professor proporciona aos estudantes um ambiente mais crítico e criativo. Atividades práticas e baseadas em projetos de pesquisa que envolvem a investigação de causas, testagem de hipóteses, identificação de problemas e criação de soluções contribuem para o entendimento das aulas teóricas e, conseqüentemente, contribuem para o processo de aprendizagem dos estudantes.

Segundo Viviani e Costa (2010) as atividades práticas são um recurso ou complemento às aulas teóricas e que precisam estar vinculadas às aulas teóricas, pois quando desenvolvidas sem fundamentação teórica não favorecem o processo de aprendizagem.

Segundo Freire (2014, p.21) “Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazer se encontram um no corpo do outro”, ou seja, as atividades de pesquisa estão diretamente ligadas ao processo de aprendizado, contribuindo na formação do educando e do educador. Freire prossegue.

Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (FREIRE, 2014, p. 21)

Na apostila de Introdução ao Programa GLOBE e à Pesquisa Científica (GLOBE, 2021), encontram-se exemplos de projetos de pesquisa na escola que também podem ser usados como exemplos de associações com habilidades presentes no currículo de Ciências da BNCC.

Para que se possa exemplificar uma pesquisa que utilize o método indutivo, imagine que o professor do GLOBE irá realizar uma pesquisa com seus alunos sobre o mosquito da dengue em locais úmidos e os espaços para suas coletas sejam ambientes da escola. Após observações desses mosquitos em locais úmidos da escola, é construída a hipótese inicial de que os ambientes da escola com alta umidade favorecem o nascimento do mosquito *Aedes aegypti*. Após realizadas diversas observações e verificada a hipótese para cada observação, é constituída a generalização, ou seja, todos os ambientes úmidos são favoráveis para a existência do mosquito *Aedes aegypti*. [...]

Utilizando o mesmo experimento mental de pesquisa acima podemos exemplificar o método dedutivo, a diferença neste momento é que saímos de um preceito que já foi verificado, que qualquer ambiente úmido é favorável à proliferação de mosquitos *Aedes aegypti*, e estamos buscando uma aplicação específica, como por exemplo uma investigação desse conhecimento em um local próximo à escola. (GLOBE, 2021, p.11).

Utilizando esses dois exemplos pode-se fazer associação com a habilidade da EF07CI09 da BNCC.

Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde. (BNCC, 2018, p. 349)

Essa habilidade está presente no componente curricular de Ciências do 7º ano do ensino fundamental e pode ser alcançada em sala de aula através da aplicação de atividades do GLOBE nas aulas de Ciências.

Mais um exemplo de associação entre as atividades do GLOBE e a BNCC acontece com a habilidade do componente curricular de Ciências do 5º ano do ensino fundamental EF05GE10 “Reconhecer e comparar atributos da qualidade ambiental e algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, efluentes industriais, marés negras etc.)” (BNCC, 2018, p. 381).

Imaginemos que agora nosso contexto de pesquisa seja um rio na qual peixes estão morrendo. Constrói-se a hipótese de que os detritos na beira do rio estão contaminando os peixes. O teste então consiste na retirada de todos os materiais efluentes da beira do rio, mantendo as outras condições intactas. Sendo confirmada a hipótese, a mortalidade dos peixes vai diminuir, se mantiver a mortalidade, conclui-se que a hipótese é falsa ou insuficiente para se chegar a uma conclusão. (GLOBE, 2021, p.12).

Sendo assim, as atividades do GLOBE tem potencialidade de fazer outras associações com a BNCC, dependendo do protocolo que o professor pretende aplicar em suas aulas.

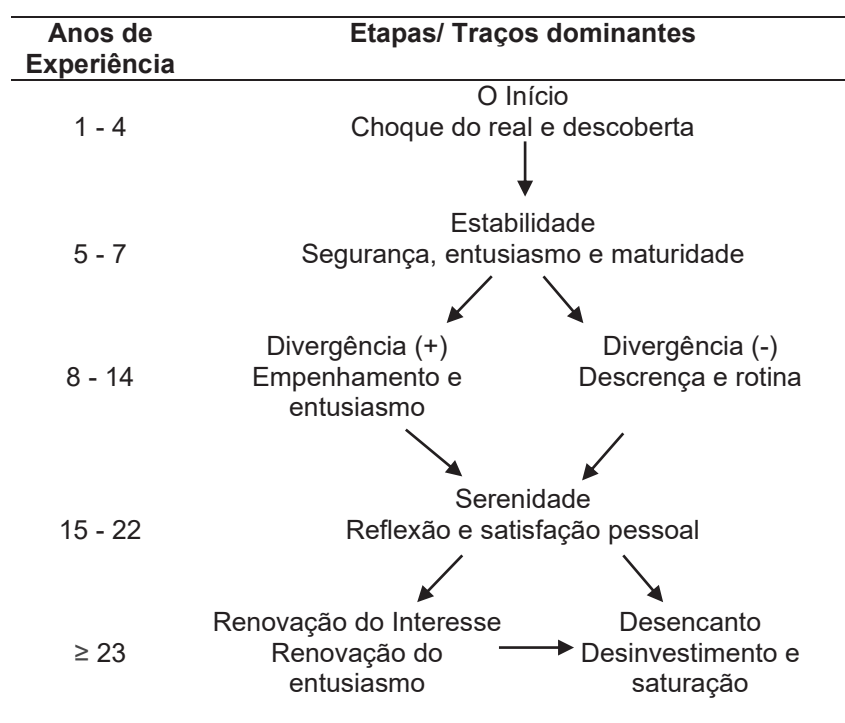
3.6 O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A CARREIRA DOCENTE

Nesta seção aborda-se a carreira docente como percurso de desenvolvimento e formação. Para tal propósito, tem-se o trabalho de Gonçalves (2009) sobre as etapas da carreira docente.

Gonçalves desenvolveu uma análise dos percursos profissionais de 42 professoras do 1º Ciclo do Ensino Básico do Concelho de Olhão (Portugal) em que dividiu a trajetória profissional docente em cinco fases de acordo com o tempo de experiência profissional das professoras.

Segundo Gonçalves (2009) “a maneira de ser professor varia, pois, ao longo da carreira, configurando um processo evolutivo em que é possível identificar momentos específicos, marcados por diferenças de atitude, de sentimentos e de empenhamento na prática educativa, resultantes do modo como ele percepciona as relações com os seus pares e com os alunos, a sua prática e o sistema educativo em geral”. O autor elenca as etapas da carreira profissional a partir da elaboração do modelo a seguir (Figura 1).

Figura 1 - ETAPAS DA CARREIRA: MODELO DE GONÇALVES.



Fonte: Gonçalves (1992, p. 163).

Gonçalves propõe cinco fases: início, estabilidade, divergência, serenidade e renovação do “interesse” e desencanto. A primeira fase, chamada início, refere-se aos quatro primeiros anos da carreira docente e é caracterizada pelo entusiasmo e descoberta pela nova profissão.

A segunda fase, estabilidade, estende-se dos cinco aos sete anos de profissão. Nesta fase os professores adquirem mais confiança em relação a sua capacidade como docente, é marcada pela satisfação no trabalho e o gosto pelo ensino.

A terceira fase, divergência, situa-se dos oito aos 14 anos de profissão. Tem como característica uma divergência no percurso profissional em que, por um lado, os profissionais buscam por investimento profissional, de forma empenhada e entusiasta,

buscando por mais valorização profissional e, por outro lado, os profissionais podem alegar cansaço e saturação devido a rotina de trabalho.

A quarta fase chama-se serenidade e prolonga-se entre os 15 e os 22 anos de carreira, tendo como característica uma acalmia em relação às etapas iniciais da carreira. Nessa altura os profissionais, em geral, apresentam satisfação pessoal devido à convicção de que se faz um bom trabalho.

A quinta, e última fase, foi chamada pelo autor de renovação do interesse e desencanto e estendesse dos 23 aos 31 anos de serviço. Essa fase é marcada pela divergência entre os profissionais que, em sua maioria, demonstram desencanto com a profissão, cansaço, saturação e impaciência na espera pela aposentadoria e outros, em menor número, que revelam um interesse em renovação da carreira, demonstrando entusiasmo e vontade de continuar na docência.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O procedimento para obtenção dos dados de pesquisa foi através da aplicação de um questionário do tipo semiaberto, que permite que o entrevistado se expresse livremente fora das respostas pré determinadas, aplicado de forma *on-line* com os participantes das capacitações. Gil (2008) apresenta uma definição para questionários:

Pode-se definir questionário como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc. (GIL, 2008, p. 140).

Adotou-se o uso da metodologia desenvolvida por Gonçalves (2009) sobre o desenvolvimento profissional e carreira docente com o intuito de compreender as diferentes etapas da profissão em que os respondentes da pesquisa se encontram e, assim, poder analisar os dados obtidos através da aplicação do questionário de pesquisa de melhor maneira.

Buscando responder a questão de investigação optou-se por fazer uso da metodologia de análise de conteúdo à luz dos estudos de Bardin (1977) e Franco (2005) por acreditar que esse tipo de análise permite analisar melhor as respostas obtidas através do questionário, possibilitando ao pesquisador identificar os inúmeros dos sentidos contidos no material em análise.

Durante a realização das etapas da análise, como a criação unidades e categorias, usou-se o *software* de análises QDAMAX (VERBI Software, 2019).

4.1 O QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

Para atingir os objetivos propostos e testar as hipóteses formuladas aplicou-se um questionário *on-line* (vide apêndice), construído no *Google Forms*, com o objetivo de explorar como a aplicação dos protocolos do Programa GLOBE e da Ciência Cidadã a partir das atividades realizadas por professores residentes no Brasil que participaram de pelo menos uma das capacitações realizadas no ano de 2020.

O questionário possui sete seções (Apêndice 1). A primeira seção é sobre o consentimento para a participação na pesquisa: a não revelação da identidade dos sujeitos durante a fase de análise dos dados e no decorrer da pesquisa, na publicação dos resultados da pesquisa e a confirmação de participação nesta pesquisa.

As seções dois e três são sobre os dados pessoais dos participantes, como nome, data de nascimento, sexo, cor e raça.

A quarta seção é sobre os dados profissionais dos sujeitos como profissão, nível de escolaridade mais alta, o tempo que atua como professor, cidade e estado que atua como docente, se a instituição em que atua é pública ou privada, o nível de ensino em que atua, a área de atuação e se a(s) escola(s), em que você atua, incentivam o uso de projetos do tipo Ciência Cidadã como o GLOBE.

A quinta seção é referente às capacitações online "Mosquito, Precipitação e Temperatura do Ar" e "Protocolos de Nuvens, Ciências Atmosféricas e o Programa GLOBE" ofertadas pelo Programa GLOBE em 2020. Foram feitas as seguintes perguntas: Caso não tenha finalizado a capacitação, quais motivos levaram a desistência? Você aplicou ou ainda aplica algum dos protocolos do GLOBE em suas aulas? Caso haja outra oportunidade, você os aplicaria? De 0 a 10, em quanto a capacitação lhe contribuiu profissionalmente? Comente a nota dada na pergunta anterior: de que forma a capacitação contribuiu ou deixou de contribuir? Quais foram as dificuldades encontradas que contribuíram para a não aplicação dos protocolos GLOBE em suas aulas? E Como ficou sabendo das capacitações do programa GLOBE? A sexta seção traz questionamentos sobre a utilização dos protocolos GLOBE com os estudantes e seus professores, como utilizaram os protocolos GLOBE? Os professores aplicaram ou ainda aplicam algum dos protocolos do GLOBE em suas aulas? Quais protocolos utilizou/utiliza? Qual foi a relevância da atividade na troca ensino-aprendizagem? Qual foi a satisfação dos estudantes sobre a metodologia? O quanto a escola incentivou na

aplicação da atividade em questão? E, por último, solicitou-se que comentassem sobre a(s) atividade(s) realizada(s) com seus estudantes.

A última seção é uma questão com resposta aberta em que se deseja saber mais sobre a opinião dos sujeitos em relação à contribuição dos protocolos em suas aulas, os pontos positivos e negativos, dificuldades encontradas em relação à aplicação da Ciência Cidadã a partir do uso dos Protocolos GLOBE.

Realizou-se ainda um pré-teste com o objetivo de verificar a aplicabilidade, clareza e objetividade do protocolo. O pré-teste foi realizado com estudantes de pós-graduação e professores da UFPR Litoral e com a equipe do GLOBE Brasil.

O questionário foi aplicado por cinco meses no período entre dezembro de 2021 a abril de 2022. Os convites foram enviados via *e-mail* para os participantes dos cursos e ou oficinas de capacitação.

5. RESULTADOS

Nessa seção são apresentados os resultados encontrados a partir da análise das respostas do questionário sobre as atividades desenvolvidas entre os professores participantes da pesquisa e relacionando-as com o referencial teórico explicitado. Tais resultados são apresentados em duas etapas.

A primeira refere-se ao perfil dos participantes da pesquisa e sua participação nas capacitações e na utilização dos protocolos GLOBE na escola. Na segunda etapa são analisadas as respostas das perguntas abertas do questionário e está dividida em quatro categorias de análise: Construção da autonomia do professor, Associações entre a BNCC a partir de atividades do GLOBE nas escolas, dificuldades encontradas em aplicar a atividade e De que forma o incentivo a esse tipo de atividade afeta a proposta pedagógica.

O convite para responder o questionário foi endereçado via *e-mail* para cem professores que participaram das capacitações do GLOBE realizadas em 2020. Durante os dois primeiros meses de aplicação do questionário recebemos apenas nove respostas, o que levou a mudanças na estratégia de ação para assim obter mais respostas. Para isso foi elaborado um novo texto para o *e-mail* convite a participar da pesquisa e foi adicionado a logo das instituições envolvidas, UFPR, AEB e NASA, no corpo do *e-mail* convite e no cabeçalho do questionário no Google *Forms*. Após essas mudanças o número de respostas aumentou, chegando a 28 respondentes.

Duas dessas respostas não foram usadas nas análises da pesquisa. Uma devido ao respondente optar por não participar e a outra, por se tratar de uma pesquisa que investiga as atividades desenvolvidas nas escolas, optou-se por retirar a resposta de um participante que declarou não ser professor. Desta forma, o número de respostas que formam nosso grupo amostral é de 26 professores.

5.1 O PERFIL DOS PARTICIPANTES

Nesta seção apresenta-se as características demográficas da amostra, como os dados sobre o perfil pessoal e profissional dos participantes, tais como cor/raça, sexo, profissão, escolaridade, cidade e estado.

Sobre cor/raça há 14 (53,8%) se declararam brancos, seis (23%) declararam pardos, três se declararam pretos (11,5%) e três (11,5%) preferiram não responder. O passado escravocrata brasileiro se manifesta em diversas formas de desigualdade social e econômica entre negros e brancos. Apesar da população autodeclarada negra representar 56,1% dos habitantes brasileiros (IBGE, 2019), quando se observa o perfil dos professores atuantes na educação básica brasileira nota-se que a maioria se declara branco. Nosso recorte demográfico acompanha os parâmetros nacionais e, assim como acontece nas escolas brasileiras, o número de negros é inferior em relação ao número de brancos.

Segundo o Censo Escolar de 2020 a presença de mulheres ocupando cargos de professores em escolas regulares no Brasil é de 2.013.314, correspondendo a 81% dos 2.485.574 docentes atuantes nas escolas brasileiras. As mulheres são maioria nos três níveis da Educação Básica, representando 96% dos professores atuantes na Educação Infantil, 88% no Ensino Fundamental I e II e 67% no Ensino Médio. Assim como as mulheres são maioria nas instituições de ensino brasileiras, também são maioria na amostra, constatamos que 18 (69%) dos participantes são do sexo feminino, enquanto 8 (31%) são do sexo masculino, como descrito na Tabela 1.

TABELA 1 - DADOS PESSOAIS SENSÍVEIS DOS PROFESSORES PARTICIPANTES.

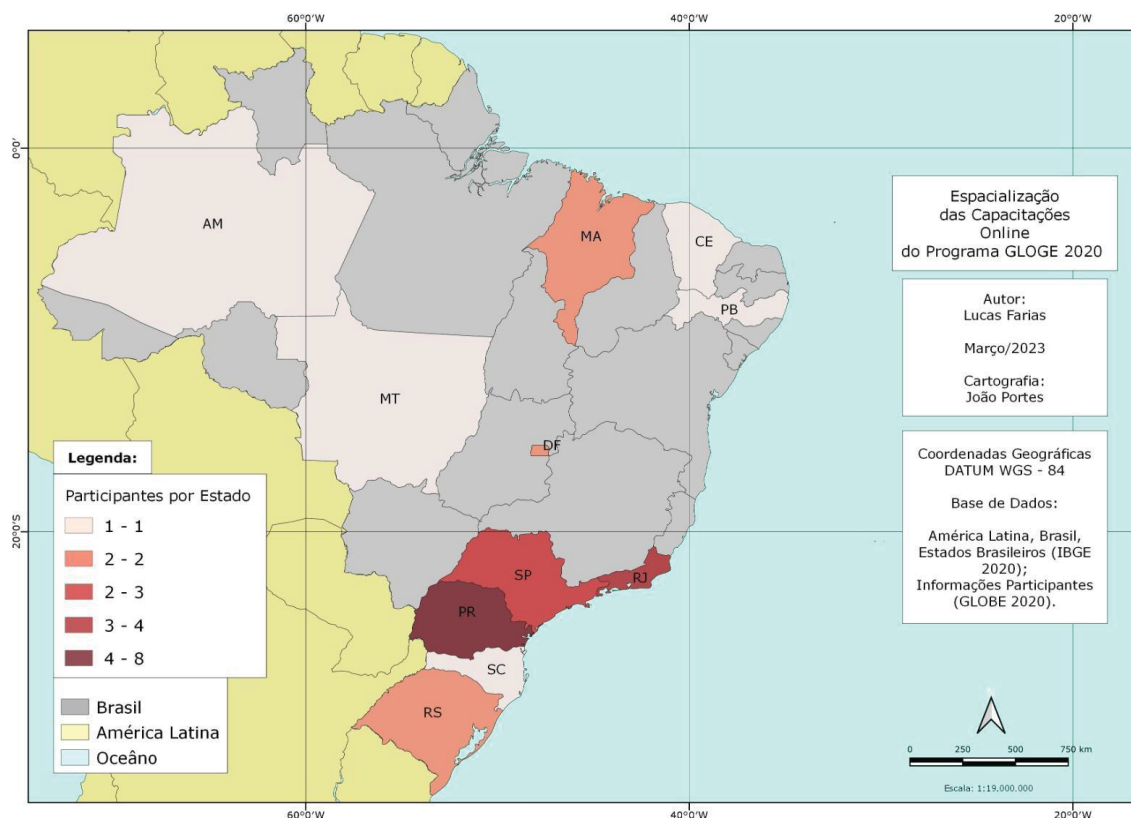
Cor/ Raça	N amostral (%)	Sexo	N amostral (%)
Branca	14 (53.8)	Feminino	18 (69)
Parda	6 (23)		
Preta	3 (11.5)	Masculino	8 (31)
Prefiro não responder	3 (11.5)		
Total	26 (100)	Total	26 (100)

FONTE: O Autor (2021).

Em relação aos dados profissionais dos integrantes da amostra, buscou-se conhecer mais sobre o local da atuação dos docentes para, assim, compreender as diferentes realidades em que estão inseridos os professores participantes.

Verificou-se que o estado do Paraná possuía maior número de participantes, foram oito (31%), seguido por Rio de Janeiro com quatro (15,5%), São Paulo com três (11,5%), Distrito Federal dois (8%), Maranhão dois (8%), Rio Grande do Sul dois (8%), Amazonas um (4%), Ceará um (4%), Mato Grosso um (4%), Pernambuco um (4%) e Santa Catarina um (4%), conforme demonstrado na FIGURA 02 a seguir.

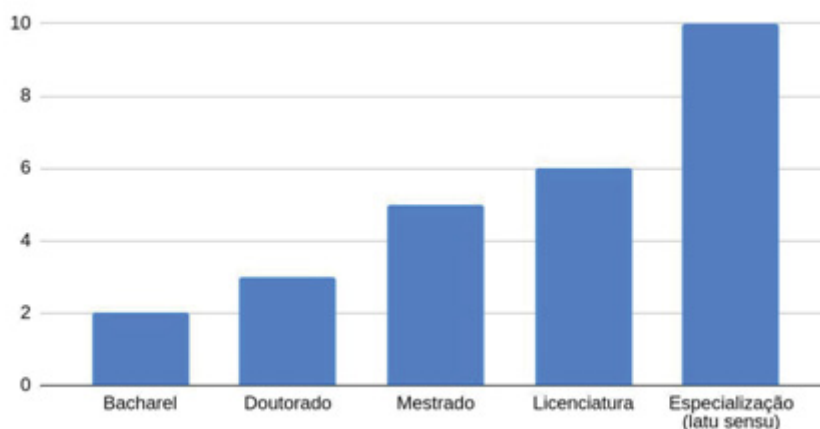
FIGURA 2 - ESPECIFICAÇÕES DAS CAPACITAÇÕES ON-LINE DO PROGRAMA GLOBE 2020.



FONTE: O Autor (2023).

Constatou-se que, entre os integrantes da amostra, dez participantes (38,5%) declararam possuir Especialização (*latu sensu*), seguido por seis (23%) com Licenciatura, cinco (19%) com Mestrado, três (11,5%) com Doutorado e dois (8%) com Bacharel (FIGURA 03).

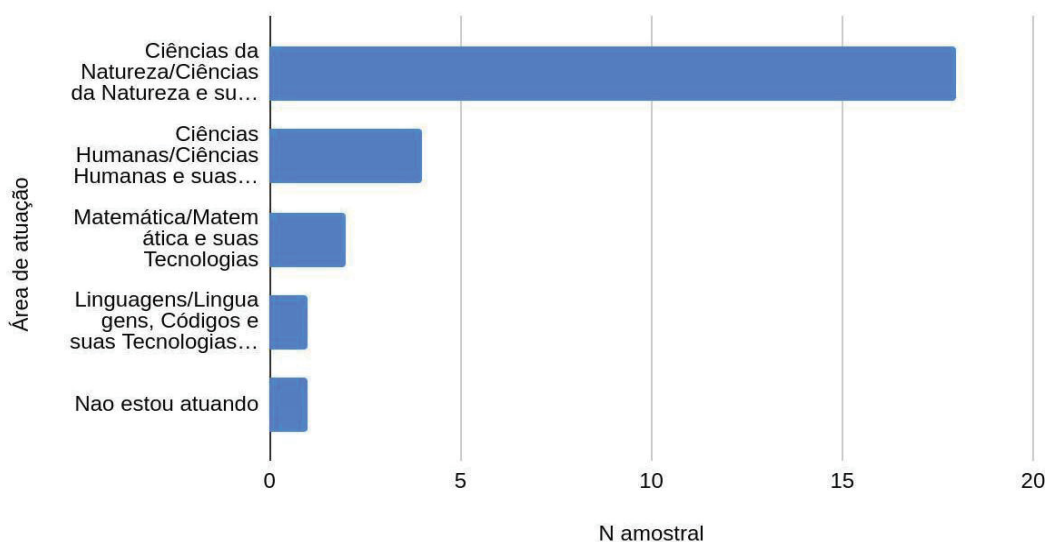
FIGURA 3 - GRÁFICO DO NÍVEL DE ESCOLARIDADE MAIS ALTO.



FONTE: O Autor (2022).

Sobre a área de atuação dos participantes da pesquisa (FIGURA 04) dezoito (69%) responderam Ciências da Natureza/Ciências da Natureza e suas Tecnologias, quatro (15%) Ciências Humanas/Ciências Humanas e suas Tecnologias, dois (8%) Ciências Humanas/Ciências Humanas e suas Tecnologias, um (4%) Linguagens/Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação e um (4%) Não estou atuando.

FIGURA 4 - GRÁFICO DA ÁREA DE ATUAÇÃO DOS PARTICIPANTES.



FONTE: O Autor (2022).

Mostrou-se (TABELA 02) que quinze (58%) dos sujeitos atuam no setor público, cinco (19%) no setor privado, quatro (15%) em ambos e dois (8%) Não estou atuando.

TABELA 2 - SETOR DA INSTITUIÇÃO EM QUE O PROFESSOR ATUA.

A instituição em que você atua é do setor	N amostral
Público	15 (58%)
Privado	5 (19%)
Ambos	4 (15%)
Não estou atuando	2 (8%)
Total	26 (100%)

FONTE: O Autor (2022).

Contatou-se que a maioria dos participantes atuam no Ensino Médio dez (38%), quatro (15%) no Fundamental II, quatro (15%) no Superior, três (12%) no Fundamental I e II, um (4%) na Educação Infantil, um (4%) no Fundamental I e II e no Médio, um (4%) no Fundamental I e II, Médio EJA e Superior, um (4%) no Fundamental II, Médio e EJA e um (4%) Não está atuando (Tabela 03).

TABELA 3 - NÍVEL DE ENSINO EM QUE ATUA.

Nível de ensino em que atua	N amostral (%)
Médio	10 (38%)
Fundamental II	4 (15%)
Superior	4 (15%)
Fundamental I, Fundamental II	3 (12%)
Educação Infantil	1 (4%)
Fundamental I, Fundamental II, Médio	1 (4%)
Fundamental I, Fundamental II, Médio, EJA, Superior	1 (4%)
Fundamental II, Médio, EJA	1 (4%)
Não estou atuando	1 (4%)
Total	26 (100%)

FONTE: O Autor (2022).

A luz das etapas da carreira docente de Gonçalves (2009), notou-se que, no que diz respeito ao tempo que os respondentes atuam como docente, oito (32%) responderam de 0 a 4 anos, dois (8%) 5 a 7 anos, três (11%) de 8 a 14 anos, oito (32%) de 15 a 22 anos e quatro (16%) com 23 anos ou mais (TABELA 04).

TABELA 4 - TEMPO DE ATUAÇÃO DOCENTE.

Há quanto tempo você atua como professor? (cat. Gonçalves)	N Amostral (%)
de 0 a 4 anos (Início)	9 (35)
de 5 a 7 anos (Estabilidade)	2 (8)
de 8 a 14 anos (Divergência)	3 (11)
de 15 a 22 anos (Serenidade)	8 (31)
≥ 23 (Renovação do interesse e desencanto)	4 (15)
Total	26 (100%)

FONTE: O Autor (2022).

Descobriu-se que a maioria dos sujeitos que formam a amostra, 16 (64%), estão na etapa Início, oito (32%), dois (8%) na etapa Estabilidade, três (11%) na etapa Divergente, oito (32%) Serenidade e por quatro (16%) que estão na etapa Renovação do interesse e desencanto.

5.2 SOBRE A PARTICIPAÇÃO NAS CAPACITAÇÕES E A UTILIZAÇÃO DOS PROTOCOLOS GLOBE NA ESCOLA

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos através do questionário referentes à participação dos respondentes nas capacitações sobre "Mosquito, Precipitação e Temperatura do Ar" e "Protocolos de Nuvens, Ciências Atmosféricas e o Programa GLOBE".

Referente à capacitação de Mosquito, Precipitação e Temperatura do Ar, 15 (58%) dos respondentes disseram ter feito a capacitação na íntegra, dois (8%) parcialmente e nove (34%) responderam que não participaram. Esse último dado diz respeito aos participantes que fizeram a primeira capacitação, mas não participaram da segunda. Sobre a capacitação Protocolos de Nuvens, Ciências Atmosféricas e o Programa GLOBE, 13 (50%) participaram na íntegra, seis (23%) parcialmente e sete (27%) não participaram. Como explicado acima, esse último dado diz respeito aos participantes que realizaram apenas uma das capacitações.

Perguntou-se aos oito professores que relataram ter realizado parcialmente alguma das capacitações, quais motivos os levaram a não ter concluído os cursos. Esses nos apontaram que dispunham de pouco tempo para a atividade, falta de materiais e tecnologias necessárias para a finalização e motivos pessoais (TABELA 05).

TABELA 5 - PARTICIPAÇÃO NAS CAPACITAÇÕES.

Mosquito, Precipitação e Temperatura do Ar		Protocolos de Nuvens, Ciências Atmosféricas e o Programa GLOBE	
Você participou de qual capacitação?	N amostral (%)	Você participou de qual capacitação?	N amostral (%)
Na íntegra	15 (58)	Na íntegra	13 (50)
Parcialmente	2 (8)	Parcialment e	6 (23)
Não Participei	9 (34)	Não Participei	7 (27)
Total	26 (100)	Total	26 (100)

FONTE: O Autor (2022).

No que diz respeito à aplicação dos protocolos GLOBE na escola, constatou-se que treze professores (50%) aplicaram ou ainda aplicam os protocolos GLOBE e que, quando questionados se, caso haja a oportunidade, aplicariam os protocolos em aula, vinte e cinco professores (96%) responderam que sim e um (4%) respondeu talvez. Esse que respondeu talvez é um professor que possui doutorado, atualmente é professor no ensino superior e que possui 15 anos de carreira na docência, portanto está na etapa Serenidade. Segundo Gonçalves (2009) nessa fase da carreira os professores já tiveram contato com muitas metodologias de ensino e, por vezes, não estão mais tão interessados em novas experiências (TABELA 06).

TABELA 6 - APLICAÇÃO DOS PROTOCOLOS GLOBE NA ESCOLA.

Você aplicou ou ainda aplica algum dos protocolos do GLOBE em suas aulas?	N amostral (%)	Caso haja outra oportunidade, você os aplicaria?	N amostral (%)
Sim	13 (50)	Sim	25 (96)
Não	13 (50)	Não	0
		Talvez	1 (4)
Total	26 (100)	Total	26 (100)

FONTE: O Autor (2022).

Afim de verificar o quanto as capacitações contribuem profissionalmente com as ações pedagógicas dos participantes (Tabela 07) pediu-se para que respondessem, utilizando uma escala em que nota 0 representa “pouquíssimo” e nota 10 representa “muito”, o quanto a capacitação lhe contribuiu. Aponta-se que 13 (50%) dos participantes atribuíram nota 10, 3 (11%) nota 9, 3 (11%) nota 8, 3 (11%) nota 7, 2 (8%) nota 0, 1 (4%) nota 2 e 1 (4%) nota 1.

TABELA 7 - QUANTO A CAPACITAÇÃO LHE CONTRIBUIU PROFISSIONALMENTE.

De 0 a 10, em quanto a capacitação lhe contribuiu profissionalmente?	N amostral (%)
2	1 (4)
6	1 (4)
7	3 (11)
8	3 (11)
9	3 (11)
10	13 (50)
Total	26 (100)

FONTE: O Autor (2022).

Agrupando esses mesmos dados de acordo com as fases da carreira apresentadas por Gonçalves (2009) observa-se que quatro dos treze que atribuíram nota 10 possuem mais de 23 anos de carreira. Esses são profissionais com vasta experiência na área da educação e que consideraram que as capacitações do Programa GLOBE contribuíram muito profissionalmente em suas carreiras (TABELA 08). Outros cinco professores estão nas etapas Divergência e Serenidade, de 5 a 14 anos de docência, que possuem como característica a busca por mais qualificação profissional. E fechando o grupo, quatro respondentes que estão na 1ª etapa, em fase de descoberta do mundo profissional. Os três (12%) respondentes que atribuíram nota 0 ou 1 estão na 1ª etapa e pela pouca, ou nenhuma experiência, ainda não são capazes de indicar o quanto as capacitações contribuem profissionalmente em suas carreiras. Nota-se que professores com mais de oito anos de carreira atribuíram notas maiores em relação aos professores que estão nos sete primeiros anos de docência no que diz respeito ao quanto a capacitação contribuiu profissionalmente.

TABELA 8 - QUANTO A CAPACITAÇÃO CONTRIBUIU PROFISSIONALMENTE x TEMPO DE DOCÊNCIA.

Tempo de Docência	0 a 4 anos	5 a 7 anos	8 a 14 anos	15 a 22 anos	≥ 23 anos	Total
Nota						
0	2					2
2	1					1
6				1		1
7	1	1		1		3
8		1		2		3
9	1		1	1		3
10	4		2	3	4	13
Total	9	2	3	8	4	26

FONTE: O Autor (2022).

Sobre a relevância da atividade na troca ensino-aprendizagem, em uma escola em que 0 representa nenhuma e 5 muita (TABELA 09). Constatou-se que sete (27%) responderam nota 1 - nenhuma. Esse grupo que atribuiu nota 1 é formado por quatro professores que encontram-se nas duas primeiras etapas da carreira de Gonçalves, três professores que estão na etapa Serenidade. Já os doze participantes (16%) que atribuíram muita relevância, nota 5, são professores que possuem tempo de carreira entre 8 e 23 anos, ou mais, de carreira. Nota-se que os professores com mais tempo de docência atribuíram maior relevância a atividade na troca ensino-aprendizagem em relação aos professores que estão iniciando a carreira (TABELA 10).

TABELA 9 - RELEVÂNCIA DA ATIVIDADE NA TROCA ENSINO-APRENDIZAGEM.

Qual foi a relevância da atividade na troca ensino-aprendizagem?	N amostral (%)
1	7 (27)
3	2 (8)
4	5 (19)
5	12 (46)
Total	26 (100)

FONTE: O Autor (2022).

TABELA 10 - RELEVÂNCIA DA ATIVIDADE NA TROCA ENSINO-APRENDIZAGEM X TEMPO DE DOCÊNCIA.

Tempo de Docência	0 a 4 anos	5 a 7 anos	8 a 14 anos	15 a 22 anos	≥ 23 anos	Total
Nota						
1	3	1		3		7
2						0
3	1			1		2
4	1	1		3		5
5	4		3	1	4	12
Total	9	2	3	8	4	26

FONTE: O Autor (2022).

Quanto à satisfação dos estudantes que participaram da sua aula sobre as metodologias do GLOBE (TABELA 11), treze professores (50%) atribuíram nota 5, três (12%) atribuíram nota 4, três (12%) atribuíram nota 3 e sete (26%) atribuíram nota 1.

TABELA 11 - SATISFAÇÃO DOS ESTUDANTES COM A METODOLOGIA.

Qual foi a satisfação dos estudantes sobre a metodologia?	N amostral (%)
1	7 (26)
2	0 (0)
3	3 (12)
4	3 (12)
5	13 (50)
Total	26 (100)

FONTE: O Autor (2022).

Dos treze professores que atribuíram nota 5 nessa questão, nove (69%) possuem 8, ou mais, anos de profissão, os outros quatro (31%) estão na fase de Início da docência. Já entre os sete (26%) que atribuíram nota 1, quatro (57%) estão nas duas primeiras fases da carreira, portanto possuem pouca, ou nenhuma experiência, e os outros três (43%) encontram-se entre 15 e 22 anos de docência (TABELA 12).

TABELA 12 - SATISFAÇÃO DOS ESTUDANTES COM A METODOLOGIA X TEMPO DE DOCÊNCIA.

Tempo de Docência	0 a 4 anos	5 a 7 anos	8 a 14 anos	15 a 22 anos	≥ 23 anos	Total
Nota						
1	3	1		3		7
2						0
3	2			1		3
4		1		2		3
5	4		3	2	4	13
Total	9	2	3	8	4	26

FONTE: O Autor (2022).

Notou-se que os professores que possuem oito anos ou mais de docência atribuíram maiores notas que os professores que encontram-se nas duas primeiras etapas da carreira em relação à satisfação dos estudantes.

5.3 A ANÁLISE DAS RESPOSTAS DAS PERGUNTAS ABERTAS

A análise das respostas das perguntas abertas foram pensadas à luz dos estudos sobre a análise de conteúdo de Bardin (1977) e de Franco (2008). Para tal, foram definidas quatro unidades de registro. A Unidade de Registro é a menor parte do conteúdo, cuja ocorrência é registrada de acordo com as categorias levantadas (FRANCO, 2008, p. 41). De acordo com Franco (2008) os registros podem ser de tipos diferentes que podem estar inter-relacionados: a palavra, o personagem.

As quatro unidades de registro definidas para realizar as análises são: Construção da autonomia dos professores; Associações com a BNCC a partir das atividades do GLOBE nas escolas; Dificuldades para aplicar as atividades; As formas como o incentivo a Ciência Cidadã, ou não incentivo, afetam sua proposta pedagógica.

5.3.1 CONSTRUÇÃO DA AUTONOMIA DO PROFESSOR

O termo “autonomia do professor” pode ser entendido simplesmente como a capacidade individual de agir de uma determinada forma sem a intervenção de fatores externos.

A autonomia segundo Contreras (2002) é uma procura e prática contínua, onde o professor se abre para compreensão e reconstrução da identidade profissional, para almejar uma relação de autonomia, é preciso que a educação tenha uma característica que não seja explosiva para que a autonomia seja vista como decisão reflexiva e como construção contínua.

Segundo Freire (2014), o professor necessita insistir no seu processo de aprendizagem, refletir que ensinar não é transferir conhecimento e nem somente aprendido por parte do professor e do aluno em suas razões de ser. Levando a refletir sobre a sua compreensão de educação e autonomia para que se estabeleçam as propriedades do processo pedagógico, para o professor a educação deve ser acima de tudo uma observação permanente, para modificar a sua atitude.

A construção ou a perda da autonomia docente é um tema importante quando pensamos na formação continuada de professores. Para Martinéz (2012, p.174) “Entender a forma como a perda da autonomia do professor é promovida ideologicamente por meio do tecnicismo curricular contribuiria para que se repensasse e reconstruísse a própria autonomia por meio de processos de formação continuada de professores”.

Os sujeitos participantes da pesquisa nos relataram (QUADRO 03) que quando a escola incentiva a busca por novas propostas pedagógicas, quando a equipe pedagógica acolhe as propostas dos professores e que quando a autonomia está estabelecida no Projeto Político Pedagógico (PPP) da instituição isso tudo proporciona ao professor exercer sua autonomia.

QUADRO 3 - CONSTRUÇÃO DA AUTONOMIA DO PROFESSOR.

Respostas
R.1 Quando a escola começou a nos incentivar a buscar novas propostas, novos desafios fez com que eu passasse a enxergar algo novo e acabei me tornando uma professora com métodos diferentes e buscando mais a tecnologia, a pesquisa.
R.2 Busco incentivar meus alunos, a gestão e os professores acolhem.
R.3 Pois faz parte do PPP das escolas em que trabalho.
R.4 Não pude aplicar os protocolos nas minhas turmas em razão do planejamento.

FONTE: O Autor (2022).

Deste modo pode se afirmar que as atividades de CC com o perfil do GLOBE tem potencial para contribuir na construção da autonomia do professor de Ciências, contribuindo para que os professores alcancem mais liberdade de atuação em sala de aula.

5.3.2 ASSOCIAÇÕES ENTRE A BNCC A PARTIR DAS ATIVIDADES DO GLOBE NA ESCOLA

A BNCC apresenta as competências específicas de ciências da natureza para o ensino fundamental que os estudantes devem ser desenvolvidas pelos estudantes. Foram selecionadas duas competências para construir essa análise. São elas

1. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza. (BNCC, 2018, p. 326)
2. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza. (BNCC, 2018, p. 326)

Selecionamos nove (34%) relatos de atividades desenvolvidas pelos cursistas (QUADRO 04) que fazem associações com essas duas competências, como explicitado no quadro abaixo.

QUADRO 4 - RELATOS SOBRE ENSINO POR PROJETOS A PARTIR DE ATIVIDADES DO GLOBE NAS ESCOLAS.

Respostas
R.1 Os alunos tiveram que observar o movimento das nuvens por alguns dias acompanhando o movimento das massas de ar e analisar a possibilidade de chuva para a nossa região.
R.2 Foi uma prática em que os alunos passaram a entender como se dá o processo de coleta de dados, além de observarem melhor as mudanças climáticas e seus padrões de forma clara.
R.3 Conseguimos criar estações meteorológicas e cruzar dados para definir quais os futuros focos de dengue em função da umidade, calor e precipitação.
R.4 Esse ano iremos implantar projetos de investigação científica. Assim temos que voltar nossa prática para instigar os estudantes a possuir um senso crítico e reflexivo acerca de problemas e buscar soluções que interferem em suas vidas de modo científico.
R.5 O posicionamento de como são implementadas as informações que contribuem para um melhor mapeamento, estudo e acompanhamento dos modelos preditivos dos focos de mosquitos.
R.6 Projetos para ajudar a resolver os problemas da escola e entorno com coleta e análise de dados, realização de gráficos, discussão com o corpo discente e realização de gameificação para divulgar os projetos com os alunos menores.
R.7 Prática nuvem em frasco e no zooniverse programa de protocolo de nuvens.
R.8 A realização do experimento e dos tipos de nuvens.
R.9 Pesquisa em campo e dentro da sala de aula.

FONTE: O Autor (2022).

Constatou-se que as respostas sobre as atividades desenvolvidas vão ao encontro das competências da BNCC apresentadas acima. Relatos de atividades como a dos respondentes 2, 3, 5, 6 e 7 contam sobre atividades sobre construção de argumentos com base em dados e evidências. As respostas 1 e 4 trazem relatos de atividade sobre analisar, compreender e explicar características fenômenos.

Outro exemplo de associações entre as atividades do GLOBE em sala de aula e a BNCC, e que se relacionam com a Educação Ambiental, são as habilidades do 8º ano do ensino fundamental EF08CI15 e EF08CI16 (BNCC, 2018, p.349). Selecionamos três relatos de atividades que demonstram essas associações. São exemplos de como as metodologias do GLOBE podem ser usadas para tratar de temas relacionados à EA, como o meio ambiente, através de práticas de experimentação científica, como a observação de fenômenos e coleta de dados.

QUADRO 5 - RELAÇÕES ENTRE A BNCC, CONCEPÇÕES DA EA E AS ATIVIDADES DO GLOBE EM SALA DE AULA

Código	Habilidade da BNCC	Relato da atividade	Concepção da EA
EF08CI15	Identificar as principais variáveis envolvidas na previsão do tempo e simular situações nas quais elas possam ser medidas.	R.1 Nas atividades com o protocolo de Nuvens utilizamos a construção de experimentos que trouxessem a relevância do tema, como a proposta de uma nuvem na garrafa. Realizamos um seminário sobre o tema onde cada estudante compartilhou o que havia pesquisado em casa e descoberto sobre a previsão do clima. Por fim, debatemos sobre a relação entre a formação de nuvens, previsão do tempo e o meio ambiente.	Crítica
EF08CI16	Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.	R.2 Minhas atividades aconteceram em período remoto e as ações de construção das armadilhas do mosquito da dengue foram feitas em casa por cada estudante e em uma tabela durante os meses de chuva e seca no litoral do Paraná. Os estudantes foram anotando suas informações sobre focos da dengue. No final, disponibilizamos no sistema do Globe e entregamos esses dados ao sistema de saúde e fiscalização da dengue da cidade.	Crítica
		R.3 Conseguimos criar estações meteorológicas e cruzar dados para definir quais os futuros focos de dengue em função da umidade, calor e precipitação.	Crítica

FONTE: O Autor (2023).

Ao analisar os relatos de atividades desenvolvidas pelos professores à luz das concepções de EA de Layrargues (2014) e Sauv   (2014) percebe-se que tais atividades enquadram-se nas formas da EA Crítica, pois são atividades que possibilitam aos estudantes questionar de forma crítica as condições socioambientais do mundo ao seu redor e estimulam tomadas de decis   es que busquem melhorar essas condições.

Deste modo, constatou-se que os tipos de atividades relatadas pelos cursistas estão de acordo com a BNCC, que ao desenvolver tais atividades os professores v  o adequando sua prática ao que a BNCC aconselha e que através de atividades do GLOBE em sala de aula    possível aproximar o que a BNCC estabelece com aulas de educação ambiental.

5.3.3 DIFICULDADES EM APLICAR AS ATIVIDADES

Analizamos que nove professores (35%) relataram dificuldades (QUADRO 05) em desenvolver as atividades propostas nas capacitações. Agrupamos os relatos sobre as dificuldades em dois grupos: o primeiro chamamos de Suporte Presencial, que são

problemas derivados da realidade da pandemia no ano de 2020 e o segundo que agrupa as dificuldades relacionadas ao tempo que os professores dispunham durante as aulas para tratar os temas do GLOBE.

QUADRO 6 - DIFICULDADES PARA APLICAR AS ATIVIDADES.

Respostas	Tipos de Dificuldades
R.1 Ainda estou em processo de implementação deste recurso. Mas acredito que o fato de não ter um suporte presencial dificulta um pouco.	Suporte Presencial
R.2 Acredito que o início da pandemia ficou um pouco difícil de aplicar, mas com estudos pude fazer on-line com meus estudantes.	Suporte Presencial
R.3 Com a situação atual da pandemia, esse distanciamento dificultou muito o meu trabalho com os alunos.	Suporte Presencial
R.4 Falta de material e pandemia.	Suporte Presencial
R.5 Um planejamento de prática, impossibilidade de acompanhamento dos alunos durante a pandemia.	Suporte Presencial
R.6 Tempo e disponibilidade de recursos.	Tempo
R.7 Falta de tempo na escola.	Tempo
R.8 Somente o tempo.	Tempo
R.9 O tempo.	Tempo

FONTE: O Autor (2022).

Constatou-se através dos relatos de cinco de cursistas que a principal dificuldade encontrada em desenvolver as atividades do GLOBE está relacionada às dificuldades resultantes das aulas realizadas de forma remota durante o período de isolamento social devido a pandemia de COVID-19. Foi relatado que “não ter um suporte presencial dificultou” a aplicação da atividade, que com “o início da pandemia ficou difícil de aplicar” e que houve “impossibilidade de acompanhamento dos alunos durante a pandemia”. Outros quatro respondentes relataram não dispor de tempo para planejamento e durante as aulas para desenvolver as atividades propostas.

Deste modo, notou-se que dezessete participantes (65%) não relataram dificuldades em realizar as atividades propostas e que entre os nove (35%) que relataram dificuldades, os problemas apontados foram em relação ao momento pandêmico que estavam atravessando e não problemas ligados diretamente com as capacitações, como dificuldades de compreensão ou falta de acompanhamento por parte da equipe.

5.3.4 COMENTE DE FORMA A FALTA DE INCENTIVO AFETA SUA PROPOSTA PEDAGÓGICA

Verificou-se ainda que, em uma escala em que nota 1 representa pouco e nota 5 incentivo pleno incentivo, dez (37%) professores relataram que suas escolas incentivaram

plenamente a aplicação das atividades propostas nas capacitações, quatro (8%), três (12%) nota 03, dois (8%) nota 2 e nove (35%) nota 1 (TABELA 13).

TABELA 13 - QUANTO A ESCOLA INCENTIVOU NA APLICAÇÃO DA ATIVIDADE.

O quanto a escola incentivou na aplicação da atividade?	N amostral (%)
1	9 (35)
2	2 (8)
3	3 (12)
4	2 (8)
5	10 (37)
Total	26 (100)

FONTE: O Autor (2022).

Os quadros a seguir apresentam as respostas com os relatos dos professores sobre de que forma o incentivo (QUADRO 06), ou a falta de incentivo (QUADRO 07), a Ciência Cidadã afeta sua proposta pedagógica.

QUADRO 7 - COMENTE DE QUE FORMA O INCENTIVO A CC AFETA SUA PROPOSTA PEDAGÓGICA.

Respostas
R.1 A multidisciplinaridade é o diferencial neste projeto, a imagem capturada oportuniza saberes, a ludicidade do projeto faz com que a família esteja presente e ambos aprendem de uma forma divertida. A Escola ao permitir esta atividade, onde o celular é o instrumento de coleta, integra família e crianças e jovens. Neste momento em que todos estão em casa, ocorreu um relato de que a família esteve mais unida devido a este projeto multidisciplinar. Ao perceber a nuvem, ao encontrar uma larva de mosquito ou medir uma árvore próximo a sua casa, atividades simples mas que agregam um conhecimento. Os saberes que eu tenho e que posso compartilhar.
R.2 Estimula ao educador buscar uma maior referência, discutir a troca de informações, colaboração e incentivo, seja entre os docentes de mesma área, seja entre as diferentes áreas que buscam se entrelaçar e assim proporcionar um melhor desempenho e desenvolvimento do aluno, seja na maior participação dos alunos e forma efetiva e construtivista, fazendo com que ao final do processo todos sejam favorecidos.
R.3 Esse ano iremos implantar projetos de investigação científica. Assim temos que voltar nossa prática para instigar os estudantes a possuir um senso crítico e reflexivo acerca de problemas e buscar soluções que interferem em suas vidas de modo científico.
R.4 A inserção da ciência cidadã proporciona a pesquisa a clareza aos olhos da sociedade inserida e como a inserção da comunidade nas ações de ensino, pesquisa e extensão reflete na qualidade de conhecimento científico social da população.
R.5 As metodologias ativas da CIÊNCIA CIDADÃ são uma ótima forma de engajar e envolver os alunos no processo de ensino e o apoio da direção é fundamental para que o processo ocorra em parceria com o corpo docente.
R.6 A apresentação de plataformas de ciência cidadã contribui para cativar os estudantes para o aprendizado, especialmente no ensino remoto ou híbrido.

R.7 O incentivo ao desenvolvimento de projetos pode afetar positivamente, viabilizando propostas pedagógicas inovadoras.
R.8 Ao permitir a inclusão da comunidade escolar na discussão das propostas.
R.9 Trabalhamos com projetos de alfabetização científica e tecnológica.
R.10 Alinhamento entre ensino e pesquisa e teoria e prática.

FONTE: O Autor (2022).

A partir das respostas obtidas pode-se afirmar que o incentivo a CC nas instituições de ensino é fundamental para o desenvolvimento das atividades do GLOBE (QUADRO 06). As respostas dos professores trazem relatos sobre a importância do incentivo da escola, o respondente 01 descreve que “A escola ao permitir esta atividade, onde o celular é o instrumento de coleta, integra família e crianças e jovens.” O respondente 4 disse que “A inserção da ciência cidadã proporciona a pesquisa a clareza aos olhos da sociedade inserida e como a inserção da comunidade nas ações de ensino, pesquisa e extensão reflete na qualidade de conhecimento científico social da população.” O Respondente 5 relata que “As metodologias ativas da CIÊNCIA CIDADÃ são uma ótima forma de engajar e envolver os alunos no processo de ensino e o apoio da direção é fundamental para que o processo ocorra em parceria com o corpo docente”. O Respondente 7 traz que “o incentivo ao desenvolvimento de projetos pode afetar positivamente, viabilizando propostas pedagógicas inovadoras”. E por último o Respondente 8 aponta que o incentivo é importante porque possibilita “a inclusão da comunidade escolar na discussão das propostas” educacionais.

QUADRO 8 - COMENTE DE QUE FORMA O NÃO INCENTIVO A CC AFETA SUA PROPOSTA PEDAGÓGICA.

Respostas
R.1 Elaborei um projeto de pesquisa formal para uma docente do IFRJ Campus RJ/CASTIGAM, que integraria discentes da graduação em gestão ambiental com discentes do nível médio técnico em Meio Ambiente através do Globe, aproveitando os laboratórios do campus e a proximidade de um parque urbano para a realização das atividades. Desta forma, os discentes de graduação já iriam praticar o exercício profissional através da ciência cidadã, porém por questões internas de gestão pedagógica, a docente não teve mais interesse em apresentar o projeto quando da abertura de editais e veio a pandemia de Covid-19. Tento divulgar o Globe sempre que posso a todos os professores de ciências que conheço e por limitações financeiras, ainda não pude me dedicar ao mesmo. Venho acumulando materiais sobre ciência cidadã para num futuro ser voluntária em alguma instituição que o deseje implantar e inspirada pela proposta do Globe, estou preparando meu TCC sobre trilhas interpretativas em sítio da geodiversidade com foco em geoturismo e geoeducação. Não consigo entender porque o Globe não é utilizado como um instrumento pedagógico importante, mesmo quando as escolas não possuem recursos para a estruturação de laboratórios ou aquisição

de kits de análise em campo, pois existem protocolos mais simples. Na verdade, existem importantes propostas isoladas de ciência cidadã no país, com o DNA brasileiro, mas que também ficam limitadas às suas instituições de origem. Talvez falte no país, por questões pedagógicas e políticas estruturais, o interesse em se disseminar o conceito de clubes de ciências nas escolas, ficando para docentes apaixonados e resilientes a tarefa "heróica" de ir além e oferecer oportunidades às crianças e jovens se desenvolverem com um diferente olhar sobre o que acontece em seus entornos.

R.2 Não leciono desde 2013, quando me demiti da Universidade Católica de Brasília. Fui Coordenador do Programa Globe na AEB de 2013 a 2017. Atualmente sou membro do GLOBE Science Working Group (Sci- WG). Entretanto, creio que o não incentivo à Ciência Cidadã na escola tira a oportunidade de os jovens brasileiros terem a consciência das reais transformações do ponto de vista climático que o nosso planeta está vivendo, seja localmente, regionalmente e globalmente. Isso limita também a exploração e o desenvolvimento do potencial desses jovens quanto ao envolvimento na mitigação dos efeitos dessas mudanças em suas comunidades com o uso de métodos científicos, usando os Protocolos GLOBE como instrumentos de validação dos dados coletados e das observações registradas. A proposta pedagógica deveria alinhar os estudos teóricos à realidade da prática do cotidiano das comunidades, aproximando ainda mais a escola da comunidade em que está localizada e fazendo dos jovens escolarizados potenciais cientistas úteis à mesma.

R.3 Afeta toda a produção e fundamentação teórica, quando não há incentivo científico na formação de base dos estudantes da educação fundamental anos iniciais.

FONTE: O Autor (2022).

Já o não incentivo a CC (QUADRO 07) nas instituições de ensino prejudica muito o desenvolvimento das atividades do GLOBE. Para o respondente 3 o não incentivo a CC “afeta toda a produção e fundamentação teórica, quando não há incentivo científico na formação de base dos estudantes da educação fundamental anos iniciais.” O Respondente 1 relatou uma situação em que pretendia desenvolver um projeto de pesquisa com discentes do nível médio técnico em Meio Ambiente, porém devido a falta de incentivo da instituição o projeto não se sustentou causando assim desmotivação nos integrantes do projeto. Respondente 01:

[...] por questões internas de gestão pedagógica, a docente não teve mais interesse em apresentar o projeto.” Respondente 2 aponta que “o não incentivo à Ciência Cidadã na escola tira a oportunidade de os jovens brasileiros terem a consciência das reais transformações do ponto de vista climático que o nosso planeta está vivendo, seja localmente, regionalmente e globalmente. [...] limita também a exploração e o desenvolvimento do potencial desses jovens quanto ao envolvimento na mitigação dos efeitos dessas mudanças em suas comunidades com o uso de métodos científicos, usando os Protocolos GLOBE como instrumentos de validação dos dados coletados e das observações registradas. (O Autor, 2023).

E conclui dizendo que

A proposta pedagógica deveria alinhar os estudos teóricos à realidade da prática do cotidiano das comunidades, aproximando ainda mais a escola da comunidade em que está localizada e fazendo dos jovens escolarizados potenciais cientistas úteis à mesma. (O Autor, 2023).

Os professores respondentes que constituem a análise sobre o não incentivo a CC nas instituições de ensino são professores que estão na última fase da carreira docente de GONÇALVES (2009). São profissionais com mais de 23 anos de carreira e, portanto, possuem vasta experiência e por isso podem relatar com maior propriedade sobre como o não incentivo a CC afeta a proposta pedagógica.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho pretendeu entender como as capacitações *on-line* do Programa GLOBE colaboram com a formação continuada de professores para que esses possam desenvolver práticas de Ciência Cidadã, através da aplicação dos protocolos GLOBE em suas aulas buscando, assim, proporcionar um ambiente mais propício para o Ensino de Ciências, a partir da análise das respostas de um questionário aplicado a 26 cursistas.

Para se atingir uma compreensão da estratégia das capacitações *on-line* do GLOBE ocorridas em 2020 como instrumento de formação continuada de professores a partir do uso dos protocolos do GLOBE, definiu-se três objetivos específicos. O primeiro descreveu como e onde os professores aplicaram os protocolos apresentados nas capacitações. Depois, analisou o resultado alcançado pelas capacitações a fim de desvelar se o processo de formação faz com que projetos do tipo Ciência Cidadã, com o perfil GLOBE, se viabilizem. E por último, verificou a aplicabilidade da Ciência Cidadã nas escolas envolvidas.

A análise permitiu concluir que houve participantes em 10 estados mais o Distrito Federal. Que os participantes desenvolveram atividades do GLOBE com seus estudantes e que a aplicabilidade da Ciência Cidadã nas escolas é possível através das atividades do GLOBE.

Contatou-se que atividades de formação continuadas para professores voltada a Ciência Cidadã, como os cursos do GLOBE, contribuem para o desenvolvimento de habilidades e competências que permitem que os docentes atuem como facilitadores dos processos de aprendizagem dos estudantes através de pesquisas participativas, incentivando a colaboração entre a comunidade e a escola e incluindo a capacidade de identificar problemas relevantes para a sociedade, como formular perguntas de pesquisa, coletar e analisar dados e a comunicar resultados de forma acessível.

Com isso, confirmou-se que as capacitações do Programa GLOBE realizadas de forma *on-line* em 2020 contribuíram de forma positiva na formação dos professores ao apresentar alternativas metodológicas para as aulas de Ciências e que essas metodologias podem aproximar a prática dos docentes com o que é sugerido pela BNCC.

Sendo assim, constatou-se que as capacitações do Programa GLOBE contribuem na formação dos professores de Ciências e que aplicar as metodologias provoca uma mudança na forma que as aulas de Ciências acontecem, pois as atividades do GLOBE contribui na construção da autonomia dos professores e dos estudantes, faz associações entre a BNCC e que o incentivo a Ciência Cidadã afeta de forma positiva as propostas pedagógicas para o Ensino de Ciências.

O questionário aplicado com os participantes, principal instrumento de coleta dos dados, permitiu alcançar os objetivos propostos na pesquisa, proporcionando a análise de diferentes aspectos dos cursistas, como seu perfil pessoal e profissional. Os estudos de Bardin (1977) e Franco (2008) sobre a análise de conteúdo contribuíram muito na orientação sobre a melhor forma de compreender e pensar os dados obtidos.

Para o Ensino das Ciências Ambientais, pesquisas como essa são relevantes porque se propõe a refletir sobre a prática docente e o uso de novas metodologias, como a Ciência Cidadã estimulada pelo GLOBE, no ensino. Conhecer e compreender tais atividades se mostra importante para que se possa propor mudanças no ensino que aproximem o cotidiano da sala de aula com os avanços da sociedade, como o acesso cada vez maior tecnologia e informação.

Do ponto de vista profissional, ter realizado essa pesquisa me proporcionou aprofundar os estudos sobre a teoria e prática docente, a partir da análise dos resultados alcançados por uma política pública de incentivo ao Ensino de Ciências e que me possibilitou, através da elaboração e aplicação dos cursos *on-line* do GLOBE, uma experiência ímpar em minha formação docente, me proporcionando conhecer as potencialidades e desafios do Ensino das Ciências em diferentes regiões do Brasil.

7. REFERÊNCIAS

Agência Espacial Brasileira. **AEB promove a 2ª Capacitação GLOBE 2020**. Inscrições estão abertas até o dia 13/11. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/aeb/pt-br/assuntos/noticias/aeb-promove-a-2a-capacitacao-globe-2020-inscricoes-estao-abertas-ate-o-dia-13-11>. Acesso em 19 jan. 2021.

Agência Espacial Brasileira. **Inscrições abertas para o primeiro treinamento online do Programa GLOBE**. 2020. Disponível em : <https://www.gov.br/aeb/pt-br/assuntos/noticias/inscricoes-abertas-para-o-primeiro-treinamento-online-do-programa-globe>. Acesso em 19 jan. 2021.

Agência Espacial Brasileira. **NASA GLOBE**. Disponível em: [//www.gov.br/aeb/pt-br/acoes-e-programas/nasa-globe](https://www.gov.br/aeb/pt-br/acoes-e-programas/nasa-globe). 2021. Acesso em 17 fev. 2023.

Agência Espacial Brasileira. **Plataforma Espaço, Educação e Tecnologia (E2T)**. Disponível em: <https://www.gov.br/aeb/pt-br/acoes-e-programas/e2t>. 2020. Acesso em 17 fev. 2023.

ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia; ABDO, Alexandre Hannud (Orgs.). **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: IBICT, 2015. Disponível em: https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta_questoes%20abertas_PORTUGUES_DIGITAL%20%285%29.pdf. Acesso em: 10 out. 2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BNCC. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 9 nov. 2022.

CECCARONI, Luigi; BOWSER, Anne; BRENTON, Peter. **Civic Education and Citizen Science: definitions, categories, knowledge representation**. In: CECCARONI, Luigi;

PIERA, Jaume. Analyzing the Role of Citizen Science in Modern Research. Eua: Igi Global, 2017. p. 1-23.

COOPER, Caren B.; LEWENSTEIN, Bruce V.. **TWO MEANINGS OF CITIZEN SCIENCE**. In: CAVALIER, Darlene; KENNEDY, Eric B. (ed.). *The Rightful Place of Science:: citizen science*. Arizona: Consortium For Science, Policy & Outcomes., 2016. p. 51-62. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/305489010_The_Rightful_Place_of_Science_Citizen_Science. Acesso em: 25 set. 2021.

DELIZOICOV, Demetrio; ANGOTTI, José Andre; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2009.

FREIRE. P. **Pedagogia Da Autonomia**. Rio De Janeiro /São Paulo: Editora Paz &Terra, 2014.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de conteúdo** 3. ed. Brasília: Líber Livro, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 05 maio 2021.

GLOBE OBSERVER. **GLOBE Observer App**. Disponível em: <https://www.globe.gov/globe-data/data-entry/globe-observer>. Acesso em 19 jan. 2021.

GLOBE. **Programa GLOBE: um programa mundial de ciência e educação. Um Programa Mundial de Ciência e Educação**. Disponível em: <https://www.globe.gov/>. 2021. Acesso em 19 jan. 2021.

GONÇALVES, J. A. M. (1992) A carreira docente das professoras do ensino primário. In A. Nóvoa (Org.), *Vidas de professores* (p. 141-169). Porto, PT: Porto Editora.

HALAVAIS, Alexander. **Home made big date?** Challenges and opportunities for participatory social research. *First Monday*, v. 18, n. 10, 7 Out. 2013

INESC (Brasil). **A conta do desmonte**: balanço do orçamento geral da união 2021. Balanço do Orçamento Geral da União 2021. 2021. Disponível em: <https://www.inesc.org.br/wp-content/uploads/2022/04/BalancoOrcamento2021-Inesc-1.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2022.

KULLENBERG, Christopher; KASPEROWSKI, Dick. **What Is Citizen Science?: a scientometric meta-analysis.** A Scientometric Meta-Analysis. 2016. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0147152>. Acesso em: 25 set. 2021.

LAFUENTE, A; ESTATELLA, A. **Modos de Ciência: pública, abierta y común.** In: ALBAGLI, S; MACIEL, M. L. ; ABDO, A. H. (ORG.). *Ciência Aberta, Questões Abertas.* Brasília: Ibict; Rio de Janeiro: UniRio, 2015. p. 27

PÉREZ, Leonardo Martínez. **Questões sociocientíficas na prática docente:** ideologia, autonomia e formação de professores, ideologia, autonomia e formação de professores. 2012. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/bd67t/pdf/martinez-9788539303540.pdf>. Acesso em: 9 nov. 2022.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Confira como foi a Quarta às Quatro sobre a “Ciência Cidadã na Escola”.** 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/ibict/pt-br/central-de-conteudos/noticias/2021/julho2021/confira-como-foi-a-quartaasquatro-sobre-a-201cciencia-cidada-na-escola201d>. Acesso em: 04 out. 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (ed.). **Novo Ensino Médio.** 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361>. Acesso em: 04 out. 2022.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. processo reconstrutivo de múltiplas faces.** 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/250992186_Analise_textual_discursiva_processo_reconstrutivo_de_multiplas_faces. Acesso em: 05 maio 2021.

NOGUEIRA, Christiano. **Contribuições para a Educação Ambiental Crítica. Revista Brasileira De Educação Ambiental.** 2023. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/14160/10433>. Acesso em: 20 jul 2023.

PCE. **PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA.** 2019. Disponível em: <https://www.cienciaaescola.gov.br/app/cienciaaescola/sobreoprograma>. Acesso em: 04 out. 2022.

PRECIOZO, Sidelia; ADAMS, Fernanda; NUNES, Simara. **Dificuldades e desafios dos professores do ensino fundamental 1 em relação ao ensino de ciências** . 2022. Disponível em: <http://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/536/336>. Acesso em: 7 nov. 2022.

RIBEIRO, Elaine. Os Sentidos do Silêncio do Termo Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular. 2021. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/71520/R%20-%20D%20-%20ELAINE%20TRINDADE%20DE%20OLIVEIRA%20RIBEIRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 20 jul. 2023.

RUIZ-MALLÉN, Isabel; RIBOLI-SASCO, Livio; RIBRAULT, Claire; HERAS, Maria; LAGUNA, Daniel; PERIÉ, Leïla. **Citizen Science: Toward Transformative Learning. Science Communication**, v. 38, n. 4, p. 523–534, 2016. DOI 10.1177/1075547016642241. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1075547016642241>. Acesso em: 10 Ago. 2021.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: [http://moodle.stoa.usp.br/file.php/896/Alfabetizacao Cientifica no Ensino Fundamental Estruturas_e_Indicadores_deste_processo_em_sala_de_aula.pdf](http://moodle.stoa.usp.br/file.php/896/Alfabetizacao_Cientifica_no_Ensino_Fundamental_Estruturas_e_Indicadores_deste_processo_em_sala_de_aula.pdf)>. Acesso em: 16 jul. 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 97–114, 2011. Disponível em: <http://ref.scielo.org/5yqy3c>>. Acesso em: 14 jul. 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 2, p. 393–410, 2014. Disponível em: <http://ref.scielo.org/gwpgtz>>. Acesso em: 14 jul. 2022.

Software VERBI. **Manual online do MAXQDA 2020** . Novembro, 2019. Disponível em: maxqda.com/help-max20/welcome. Acesso em: 27 jun. 2022.

VIVIANI, Daniela Costa, Arlindo. **Práticas de Ensino de Ciências Biológicas**. Centro Universitário Leonardo da Vinci – Indaial, Grupo UNIASSELVI, 2010.

WIGGINS, Andrea; CROWSTON, Kevin. **From Conservation to Crowdsourcing: A Typology of Citizen Science**. In: 2011 44TH HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES (HICSS 2011), jan. 2011. 2011 44th Hawaii International Conference on System Sciences [...]. Kauai, HI: IEEE, jan. 2011. p. 1–10. DOI 10.1109/HICSS.2011.207. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/5718708/>. Acesso em: 10 out. 2021.

CONTRERAS, J. **A Autonomia Dos Professores**. São Paulo: Editora, Cortez, 2002.

8. APÊNDICE

8.1 APÊNDICE – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

2. As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, tais como orientador e coorientador, sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e mantida a confidencialidade. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Permito a revelação da minha identidade durante a fase de análise dos dados no decorrer da pesquisa.
- ☐ Não permito a revelação da minha identidade durante a fase de análise dos dados no decorrer da pesquisa.

3. Você terá a garantia de que quando os dados/resultados obtidos com este estudo forem publicados, não aparecerá seu nome, a menos que seja seu desejo ter sua identidade revelada. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Permito a revelação da minha identidade na publicação dos resultados da pesquisa.
- ☐ Não permito a revelação da minha identidade na publicação dos resultados da pesquisa.

4. Você confirma sua participação nesta pesquisa? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

Dados pessoais

5. Nome completo *

6. Data de nascimento *

No formato dd/mm/aaaa

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

10. Seu nível de escolaridade mais alto é: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Bacharel
- ☐ Licenciatura
- ☐ Especialização (latu sensu)
- ☐ Mestrado
- ☐ Doutorado
- ☐ Outro: _____

11. Há quanto tempo você atua como professor(a)? *

Insira sua resposta em anos. Se forem poucos meses insira zero.

12. Cidade(s) de atuação como docente? *

Separe suas respostas por vírgula.

13. Estado de atuação como docente? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Acre
- ☐ Alagoas
- ☐ Amapá
- ☐ Amazonas
- ☐ Bahia
- ☐ Ceará
- ☐ Distrito Federal
- ☐ Espírito Santo
- ☐ Goiás
- ☐ Maranhão
- ☐ Mato Grosso
- ☐ Mato Grosso do Sul
- ☐ Minas Gerais
- ☐ Pará
- ☐ Paraíba
- ☐ Paraná
- ☐ Pernambuco
- ☐ Piauí
- ☐ Rio de Janeiro
- ☐ Rio Grande do Norte
- ☐ Rio Grande do Sul
- ☐ Rondônia
- ☐ Roraima
- ☐ Santa Catarina
- ☐ São Paulo
- ☐ Sergipe
- ☐ Tocantins

14. A instituição em que você atua é do setor: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Público
- ☐ Privado
- ☐ Ambos
- ☐ Outro: _____

15. Nível de ensino em que atua: *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Fundamental I
- ☐ Fundamental II
- ☐ Médio
- ☐ EJA
- ☐ Superior
- Outro: ☐ _____

16. Área de atuação *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Linguagens/Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação
- ☐ Matemática/Matemática e suas Tecnologias
- ☐ Ciências Humanas/Ciências Humanas e suas Tecnologias
- ☐ Ciências da Natureza/Ciências da Natureza e suas Tecnologias
- Outro: ☐ _____

17. A Ciência Cidadã é uma vertente da Ciência Aberta que permite a participação de populares, como estudantes e professores, na pesquisa científica. A(s) escola(s), em que você atua, incentiva(m) o uso de projetos do tipo Ciência Cidadã como o GLOBE? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, totalmente. *Pular para a pergunta 18*
- ☐ Sim, na maior parte do tempo. *Pular para a pergunta 18*
- ☐ Às vezes *Pular para a pergunta 18*
- ☐ Não *Pular para a pergunta 19*
- ☐ Não sei dizer *Pular para a pergunta 20*

Ciência Cidadã na escola: há incentivo

18. Comente de que forma o incentivo afeta sua proposta pedagógica. *

Pular para a pergunta 20

Ciência Cidadã na escola: não há incentivo

19. Comente de que forma o não incentivo afeta sua proposta pedagógica. *

Capacitações
Programa
GLOBE

As próximas perguntas serão referentes às capacitações/cursos online "Mosquito, Precipitação e Temperatura do Ar" e "Protocolos de Nuvens, Ciências Atmosféricas e o Programa GLOBE" ofertadas pelo Programa GLOBE em 2020.

20. Você participou de qual capacitação? *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Na íntegra	Parcialmente	Não participei
"Mosquito, Precipitação e Temperatura do Ar"	☐	☐	☐
"Protocolos de Nuvens, Ciências Atmosféricas e o Programa GLOBE"	☐	☐	☐

21. Caso não tenha finalizado a capacitação, quais motivos levaram a desistência?

Marque todas que se aplicam.

	"Mosquito, Precipitação e Temperatura do Ar"	"Protocolos de Nuvens, Ciências Atmosféricas e o Programa GLOBE"
Dispunha de pouco tempo para a atividade	☐	☐
Dificuldade de compreensão	☐	☐
Falta de materiais e tecnologias necessárias para finalização	☐	☐
Falta de incentivo da instituição de atuação	☐	☐
Motivos pessoais	☐	☐

22. Você aplicou ou ainda aplica algum dos protocolos do GLOBE em suas aulas? *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Sim, contínuo aplicando.	Sim, já apliquei alguma vez. Porém, não os utilizo mais.	Não, nunca apliquei.
"Protocolos de Nuvens, Ciências Atmosféricas e o Programa GLOBE"	☐	☐	☐
"Mosquito, Precipitação e Temperatura do Ar"	☐	☐	☐

23. Caso haja outra oportunidade, você os aplicaria? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim Pular para a pergunta 26
- ☐ Não Pular para a pergunta 24
- ☐ Talvez Pular para a pergunta 25

Pular para a pergunta 26

Não aplicaria

24. Por que motivo você não aplicaria os protocolos GLOBE? *

Pular para a pergunta 26

Talvez aplicaria

25. Por que motivo você talvez aplicaria os protocolos GLOBE? *

Continuação Capacitações GLOBE

26. Você ficou sabendo das capacitações do programa GLOBE a partir de: *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Amigos/Colegas de profissão
- ☐ Instituição de atuação
- ☐ Porque sou adepto da Ciência Cidadã
- ☐ Porque gostaria de saber mais sobre o que é Ciência Cidadã
- ☐ Divulgação pela Agência Espacial Brasileira (AEB)
- ☐ Redes Sociais/Sites

Outro: ☐ _____

27. De 0 a 10, em quanto a capacitação lhe contribuiu profissionalmente? *

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pouquíssimo	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Muito

28. Comente a nota dada na pergunta anterior: de que forma a capacitação contribuiu ou deixou de contribuir? *
