



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
ICED – INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE CIÊNCIAS NATURAIS
LICENCIATURA INTEGRADA EM BIOLOGIA E QUÍMICA

VERÔNICA SILVA DOS SANTOS

**INVESTIGAÇÃO DE CONCEPÇÕES DE DISCENTES DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO OESTE DO PARÁ ACERCA DA NATUREZA DA CIÊNCIA**

SANTARÉM-PA

2022

VERÔNICA SILVA DOS SANTOS*

**INVESTIGAÇÃO DE CONCEPÇÕES DE DISCENTES DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO OESTE DO PARÁ ACERCA DA NATUREZA DA CIÊNCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Ciências Naturais para obtenção de grau no curso de Licenciatura Integrada em Biologia e Química; Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Rogério Rodrigues dos Santos

*Bolsista PEEEx – UFOPA

SANATARÉM-PA

2022

VERÔNICA SILVA DOS SANTOS

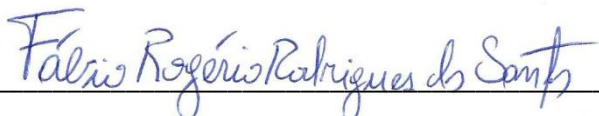
**INVESTIGAÇÃO DE CONCEPÇÕES DE DISCENTES DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO OESTE DO PARÁ ACERCA DA NATUREZA DA CIÊNCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Ciências Naturais para obtenção de grau no curso de Licenciatura Integrada em Biologia e Química; Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação.

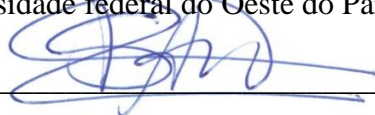
Orientador: Prof. Dr. Fábio Rogério Rodrigues dos Santos

Conceito: Aprovado

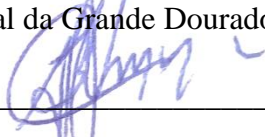
Data de Aprovação: 11/02/2022



Prof. Dr. Fábio Rogério Rodrigues dos Santos – Orientador
Universidade Federal do Oeste do Pará



Prof. Dr. Ademir de Souza Pereira – Titular
Universidade Federal da Grande Dourados



Prof. Dr. Carlos Alberto Fonseca Jardim Vianna – Titular
Instituto Federal Sul de Minas

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas (SIBI) da UFOPA
Publicação na Fonte. UFOPA - Biblioteca Unidade Rondon

Santos, Verônica Silva Dos.

Investigação de concepções de discentes da Universidade Federal do Oeste do Pará acerca da Natureza da Ciência / Veronica Silva Dos Santos. - Santarém, 2022.

47fl.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA. Instituto de Ciências da Educação - ICED. Programa de Ciências Naturais. Licenciatura Integrada em Biologia e Química.

Orientador: Fábio Rogério Rodrigues dos Santos.

1. História da ciência. 2. Natureza da ciência. 3. Concepções. 4. Multidisciplinaridade. I. Santos, Fábio Rogério Rodrigues dos. II. Título.

UFOPACampus Rondon

CDD 23.ed. 507

Este trabalho é inteiramente dedicado à minha família que me ajudou ao longo desta caminhada, minha razão de viver.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus que me deu o dom da vida e me permitiu estar aqui hoje e finalmente conseguir concluir minha graduação.

À minha mãe, Vera Lúcia, depois de eu ter enfrentado uma grande luta pela saúde, ela me apoiou nessa jornada de sair de casa e ir estudar em outra cidade.

Aos meus irmãos Moisés e Thaís Victória por todo carinho e apoio.

A minha irmã Daniela que me acompanhou durante toda essa jornada, vendo todo meu esforço nesses anos e me apoiando em cada processo.

A todos os meus familiares, avós, tios, tias e primos por me incentivares tanto.

Aos meus amigos que mesmo distante estiveram sempre me apoiando.

Aos professores do curso de Licenciatura Integrada em Biologia e Química que nos forneceram todas as bases necessárias para a realização deste trabalho, agradeço com profunda admiração pelo vosso profissionalismo.

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Fábio Rogério Rodrigues dos Santos e Gabriel Iketani por terem aceitado acompanhar-me neste projeto. O empenho de vocês foi essencial para a minha motivação à medida que as dificuldades iam surgindo ao longo do percurso.

Este projeto foi realizado com o apoio financeiro nos termos do Edital CGPrits nº 3/2019, que trata do Programa Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão (PEEx) da Universidade Federal do Oeste do Pará.

*A imaginação é mais importante
do que o conhecimento.*

Albert Einstein

RESUMO

Historicamente, ao longo do século XX, as discussões sobre como compreendemos a construção do conhecimento científico tem sido abordado até os dias de hoje. Dito isto, diversos autores defendem a inserção da História da Ciência na educação, pois, estas discussões podem ampliar a cultura geral do aluno atribuindo valor intrínseco ao compreender certos acontecimentos históricos. A História da Ciência quando admitida de forma contextualizada, permite que o aluno tenha uma reflexão mais crítica sobre a ciência como um produto dinâmico do conhecimento científico. Nesse sentido, a introdução de aspectos da Natureza da Ciência (NdC) nas formações dos alunos e professores, torna-se imprescindível. Este trabalho investigou através de uma ferramenta adaptada do questionário VNOS-C (do inglês Views on Nature of Science, Form C) as argumentações de 69 discentes da comunidade acadêmica, matriculados no ano letivo 2020.1, sendo estes ingressantes, intermediários e concluintes dos seus respectivos cursos de graduação, e a partir dos dados obtidos, foi possível observar que há uma diversidade de concepções acerca da NdC e suas definições, muitas dessas definições apresentaram concepções inadequadas sendo, portanto, necessário discussões acerca desta temática.

Palavras-Chave: História da ciência. Natureza da ciência. Concepções. Multidisciplinaridade

ABSTRACT

Historically, throughout the 20th century, discussions about how we understand the construction of scientific knowledge have been addressed to this day. That said, several authors defend the insertion of the History of Science in education, because these discussions can expand the general culture of the student, attributing intrinsic value to understanding certain historical events. The History of Science, when admitted in a contextualized way, allows the student to have a more critical reflection on science as a dynamic product of scientific knowledge. In this sense, the introduction of aspects of the Nature of Science (NdC) in the training of students and teachers becomes essential. This work investigated, through a tool adapted from the VNOS-C questionnaire (Views on Nature of Science, Form C), the arguments of 69 students from the academic community, enrolled in the academic year 2020.1 , being these freshmen, intermediates and seniors of their respective undergraduate courses, and from the data obtained, it was possible to observe that there is a diversity of conceptions about the NdC and its definitions, many of these definitions presented inadequate conceptions being, therefore, necessary discussions about this theme.

Keywords: History of science. Nature of Science. conceptions. multidisciplinary

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro representativo dos participantes por curso

Quadro 2 – Dimensões e categorias obtidas a partir das respostas dos discentes, referente à pergunta 1 do questionário VNOS-C

Quadro 3 – Dimensões e categoria obtida a partir das respostas dos discentes, referente a pergunta 2 do questionário VNOS-C

Quadro 4 – Dimensões e categoria obtida a partir das respostas dos discentes, referente a pergunta 3 do questionário VNOS-C

Quadro 5 – Dimensões e categoria obtida a partir das respostas dos discentes, referente a pergunta 4 do questionário VNOS-C

Quadro 6 – Dimensões e categoria obtida a partir das respostas dos discentes, referente a pergunta 5 do questionário VNOS-C

Quadro 7 – Dimensões e categoria obtida a partir das respostas dos discentes, referente a pergunta 6 do questionário VNOS-C

Quadro 8 – Dimensões e categoria obtida a partir das respostas dos discentes, referente a pergunta 7 do questionário VNOS-C

LISTA DE SIGLAS

NdC	Natureza da Ciência
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará
VNOS-C	Views on Nature of Science – Form C

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	A NATUREZA DA CIÊNCIA E O ENSINO DE CIÊNCIA	14
3	METODOLOGIA	16
3.1	Amostragem	17
3.2	O instrumento de pesquisa	17
4	RESULTADO E DISCUSSÃO	19
4.1	Sobre o público alvo	19
4.2	Análise das respostas dos alunos – Questionário VNOS-C	20
4.1.1	Sobre uma possível definição de ciência.....	20
4.1.2	Diferenciar ciência de religião ou de filosofia.....	22
4.1.3	O uso de experimentos na ciência.....	24
4.1.4	Sobre a crença que as teorias científicas permanecem inalteradas ou podem ser modificadas ao longo dos anos.....	27
4.1.5	Sobre divulgação do método científico.....	29
4.1.6	Sobre as mudanças climáticas são ocasionadas pela interferência humana ou se essa mudança ocorre naturalmente.....	31
4.1.7	Sobre a crença em que a ciência é universal.....	33
5	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	39
	ANEXOS	42

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, ao longo do século XX, as discussões sobre como compreendemos a construção do conhecimento científico tem sido abordado até os dias de hoje. Dentro do ensino, observa-se que as características filosóficas da ciência tendem a ser deixadas de lado para dar espaço a uma contextualização mais fácil dos assuntos abordados dentro das salas de aulas visando facilitar a construção do conhecimento científico do aluno, neste caso, questões importantes sobre a ciência deixam de ser discutidas (DURBANO, 2012).

Dito isto, há na literatura do Brasil e do mundo (ABD-KHALICK; BELL; LEDERMAN, 1998; MATTHEWS, 1994; CARVALHO, 2001; LEDERMAN, 2007; EL-HANI; TAVARES; ROCHA, 2004; MOURA, 2014), uma diversidade de bibliografias que defendem a inserção da história da ciência no ensino, ressaltando que essa inserção, pode ampliar a cultura geral do aluno, admitindo-se que há valor intrínseco em compreender certos episódios fundamentais que ocorreram ao longo do percurso histórico. Quando admitida de forma contextualizada, a história da ciência permite uma reflexão mais crítica sobre a ciência como um produto dinâmico do conhecimento humano, criado por indivíduos em dado contexto cultural e histórico, revelando a face humana da ciência (FORATO, 2009). Nesse sentido, Moura (2008) destaca, que uma das premissas básicas para que alunos e professores de ciências sejam permeados por tais saberes é a incorporação de aspectos da Natureza da Ciência (NdC) em suas formações.

Seguindo este contexto, torna-se essencial a compressão da Natureza da Ciência (NdC). Mas, o que se entende por Natureza da Ciência? De acordo com Moura (2014), uma definição acerca do que é Natureza da Ciência não parecer ser tão simples, no entanto, é possível definir NdC da seguinte forma: Estudar e entender a natureza da Ciência significa compreender como o homem constrói o conhecimento científico em cada contexto e em cada época, tendo como base suas concepções filosóficas, ideológicas e metodológicas (Moura, 2014, p. 37).

Havendo diversas publicações que tratam da natureza da ciência, é notório observar que a mesma traz diferentes olhares e concepções, no entanto, uma grande parte dessas pesquisas tendem em nos mostrar que tanto alunos quanto professores possuem concepções inadequadas sobre a natureza da ciência. Para tanto, Gil Pérez *et. al.* (2001)

nos faz refletir sobre as possíveis concepções inadequadas que são transmitidas de maneira explícita e implícita no ensino.

[...] útil começar com uma reflexão sobre as possíveis deformações que o ensino das ciências poderia (e pode) estar a transmitir, explícita ou implicitamente, acerca da compreensão da natureza do referido trabalho científico. Pensamos que uma consideração explícita de tais deformações pode ajudar a questionar concepções e práticas assumidas de forma acrítica e a aproximar-se de concepções epistemológicas mais adequadas que, se devidamente reforçadas, podem ter incidência positiva sobre o ensino. (GIL PÉREZ *et al.* 2001, p 127)

Dentro deste pressuposto, temos diversos autores (EL-HANI; TAVARES; ROCHA, 2004; DURBANO, 2012, CRUZ; VERAS, (2017); CORTEZ; KIOURANIS, (2019), que desenvolveram pesquisas no qual investigaram as concepções da natureza da ciência de grupos de alunos, onde inicialmente, detectaram concepções inadequadas e ao final de suas investigações, observou-se uma evolução das visões dos alunos acerca da natureza da ciência.

Embasado neste contexto, acreditamos que seja importante trabalhar e avaliar quais são as concepções acerca da NdC dos alunos pertencentes a comunidade acadêmica da UFOPA. Neste sentido, temos o intuito de contribuir e trazer debates importantes acerca da Natureza da Ciência para o espaço acadêmico, principalmente dos cursos voltados para a área da licenciatura da Universidade Federal do Oeste do Pará, é importante que os alunos e futuros professores não só aprendam e ensinem ciência, mas que ensinem *sobre* a ciência, em todas as suas vertentes.

Considerando as questões apresentadas acima e a sua relevância para o ensino, a seguinte pesquisa teve como objetivo geral analisar a compreensão dos estudantes da Universidade Federal do Oeste do Pará acerca da natureza da ciência.

Como objetivos específicos temos: discutir a importância da natureza da ciência para o ensino; identificar o que os estudantes compreendem por NdC e fazer um mapeamento acerca dessas concepções. A entender: se é possível definir ciência; diferenciar ciência de outras formas de conhecimento; divulgação do método científico; mudanças teóricas; o uso de experimentos; a influência de fatores extracientíficos.

2. A NATUREZA DA CIÊNCIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Um dos principais objetivos que tem se constituído dentro do ensino das ciências, diz respeito a Alfabetização Científica, que visa estabelecer uma conexão entre estudantes e estudos relacionados que contribuem para a construção do conhecimento científico dentro de um contexto cultural e histórico (SASSERON, 2015). Conforme a autora

Conhecer sobre as ciências da natureza pode contribuir para que os estudantes desenvolvam não apenas entendimento sobre os conceitos, mas também, e sobretudo, habilidades cognitivas para a investigação de problemas que surjam em seu entorno (SASSERON, 2015, p. 63).

Garantir que os estudantes tenham uma compreensão adequada da natureza da ciência, é um dos pressupostos que o ensino de ciências deve proporcionar a seus alunos, a compreensão de como o conhecimento científico é construído envolve um arcabouço de discussões histórica e contextualizada, no qual visa auxiliar o aluno a compreender a complexidade da construção do conhecimento científico contribuindo de forma significativa para uma melhor compreensão do mundo em que vivem (SCHEID, FERRARI e DELIZOICOV, 2007).

Para Teixeira (2019), durante esse processo de ensino e de aprendizagem, é importante que se promova a capacidade de pensamento destes alunos, ou seja, essas discussões durante as aulas, possibilita que o aluno adquira o mínimo de conhecimento para o entendimento desses debates científicos.

Neste âmbito, a literatura vem discutindo há algum tempo, sobre a importância de incluir e explorar a natureza da ciência no ensino de ciência, que os conhecimentos sobre NdC seriam relevantes para a tomada de decisões conscientes pela sociedade, bem como: a manipulação e entendimento da tecnologia; compreensão da ciência como elemento cultural; compreensão das normas da comunidade científica; sucesso no aprendizado de conteúdos da ciência; satisfação dos estudantes ao aprender sobre NdC (FERREIRA, 2009, p. 3). Muitos destes resultados apontam para a necessidade de refletir sobre tais mudanças dentro âmbito educacional, de modo que a natureza da ciência possa estar presente no ensino das ciências e aos vários níveis do sistema educativo, de uma forma

contextualizada e não somente confinada às capacidades relacionadas com os processos científicos (MORAIS *et al.* 2018, p. 10).

De acordo com Carvalho (2001, p. 140), vários estudiosos da educação, fazem referências a pesquisas que indicam que há quase um século os professores têm sido chamados a não enfatizar, da forma como o fazem, os aspectos fatuais ou um rol de conteúdo sem significado, mas sim de trabalhar aspectos relacionados com métodos de investigação científica, processos e aplicações da ciência junto aos alunos.

Dentro deste pressuposto, surge também as diversas discussões que estão relacionadas as concepções equivocadas que são transmitidas por professores a seus alunos durante o ensino e se estas influenciam em sua tomada de decisões. Não obstante, há autores como Acevedo (2005) que critica essa ideia, pois, de acordo com ele, não existem investigações suficientes que consigam validar essa afirmação. Contudo, há autores (*e. g.*, Lederman 2007) com posicionamentos a favor daqueles que acreditam que tanto alunos, quanto professores apresentam concepções equivocadas sobre a NdC (SOUZA, 2013, p. 38). Neste sentido, a epistemologia dos professores pode ser considerada como um importante fator de sua formação profissional uma vez que esta irá influenciar sua forma de ver e de ensinar as ciências (BORGES e REZENDE, 2010, p. 2).

De acordo com Teixeira, Freire Junior e El-Hani (2009, p. 531), as concepções inadequadas frequentemente encontradas entre os estudantes, são:

ausência de compreensão sobre a natureza do conhecimento científico; compromisso com uma visão epistemológica absolutista, de acordo com a qual uma forma de conhecimento pode ser entendida como definitiva e absolutamente verdadeira; uma visão empírico-indutivista da ciência, segundo a qual o conhecimento científico é obtido por generalização indutiva a partir de dados de observação destituídos de qualquer influência teórica e/ou subjetiva, o que asseguraria a natureza verdadeira das proposições científicas; crença na existência de um método único, que seria capaz de assegurar a verdade absoluta das afirmações científicas sobre o mundo; ausência de reconhecimento do papel da criatividade e da imaginação na produção do conhecimento científico; falta de compreensão dos conceitos metateóricos ‘fato’, ‘evidência’, ‘observação’, ‘experimentação’, ‘modelos’, ‘leis’ e ‘teorias’, bem como de suas inter-relações etc.

Vendo as divergências que ocorrem ao longo do percurso com relação a inclusão da natureza da ciência no ensino, é perceptível que um dos grandes desafios da formação de professores é contribuir de forma significativa para que os mesmos sejam capazes de

atuar criticamente com vistas a promover transformações no âmbito educacional (CORTEZ e KIOURANIS, 2019, p. 47).

Atualmente, quando se fala em objetivos que envolvem a compreensão sobre a "natureza da ciência", pressupõe-se uma análise que inclui um componente crítico em relação ao processo científico. Enfatiza-se, agora, a necessidade de que todos os cidadãos se apropriem desta compreensão e se situem frente a esta discussão, favorecendo o processo de alfabetização científica e tecnológica de toda a população (CARVALHO, 2001, p. 140).

Nesse sentido, conforme Chassot (2003, p. 99), a alfabetização científica deve contribuir para a compreensão de conhecimento, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhoria de qualidade de vida, quanto as limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento.

Uma ideia bem difundida na literatura como proposta para ser aplicada dentro da sala de aula e como tentativa eficaz de se afastar de muitas concepções consideradas insatisfatórias é a inserção de discussões sobre a História e Filosofia da Ciência (SOUZA, 2013). De acordo com Matthews (1994, p. 256):

A história, filosofia e sociologia da ciência não têm todas as soluções para esta crise, porém, têm algumas respostas: podem humanizar as ciências e aproximá-las mais dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos; podem tornar as classes mais estimulantes e reflexivas, aumentando a capacidade de pensamento crítico; podem contribuir para uma compreensão maior dos conhecimentos científicos; podem contribuir um pouco para superar o 'mar de sem sentidos ('non sense') presente nas classes de ciências, onde se recitam fórmulas e equações, porém, poucos conhecem o seu significado; podem melhorar a formação dos professores, contribuindo para o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, isto é, um melhor conhecimento da estrutura da ciência e seu lugar no marco intelectual da coisa.

No próximo capítulo, apresentaremos a metodologia utilizada que culminou para o desenvolvimento desta pesquisa.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo, descrevemos a metodologia que foi utilizada para execução dessa investigação. A sessão foi organizada em duas partes, a primeira sessão apresenta a amostragem e a segunda o instrumento de pesquisa.

Devido às restrições impostas pelo COVID-19, no qual foi necessário reavaliar a metodologia da pesquisa e das possibilidades de substituição das atividades presenciais por atividades remotas, optou-se por trabalhar com uma pesquisa que foi desenvolvida por meio da utilização de questionário eletrônico.

3.1 Amostragem

O público alvo da pesquisa foi composta pelos estudantes ingressantes, intermediários e concluintes da Universidade Federal do Oeste do Pará, todos matriculados no primeiro semestre de 2020 de seus respectivos cursos de graduação.

3.2 O instrumento de pesquisa

Diante da importância de se preocupar com a abordagem da NdC, é necessário nos atermos à métodos que permitam investigar o conhecimento dos alunos sobre esses conteúdos epistemológicos. Por conta disto, nas últimas décadas, diversas são as ferramentas desenvolvidas e utilizadas que consiste no levantamento das noções acerca da NdC para diferentes públicos com o intuito de diagnosticar a aprendizagem do indivíduo. E uma das formas de realizar esse diagnóstico é por meio da utilização de questionário (DURBANO, 2012).

Ainda de acordo com Durbano (2012), diversos questionários foram desenvolvidos nas últimas décadas e utilizados para levantamentos das noções acerca da NdC para diferentes públicos, que os primeiros instrumentos desenvolvidos adotavam metodologias quantitativas, e foi Leland Wilson, em 1954 a elaborar um dos primeiros instrumentos para identificar as noções de NdC dos estudantes, depois disto, surgiram diferentes instrumentos para coleta de dados. Após 1980, os estudos relacionados a NdC passaram a evidenciar aspectos qualitativos com questões abertas, como é o caso do questionário desenvolvido por Lederman e Molly O'Malley, em 1990, o qual foi

intitulado VNOS do inglês Views on Nature of Science (Visões da Natureza da Ciência). Posteriormente, vários questionários VNOS foram sendo elaborados, conforme o público a que se destinava, oferecendo variações e melhorias em relação ao original.

Sendo assim, para esta pesquisa, foi utilizada uma abordagem qualitativa e como instrumento de coleta de dados, escolhemos utilizar um questionário desenvolvido no Google Formulário. De acordo com Gil (2008), o questionário é uma técnica de investigação composta por um conjunto de questões com o objetivo de obter informações. Conforme Severino (2014), a aplicação do questionário nos permite conhecer a opinião dos sujeitos pesquisados sobre os assuntos em estudo. No que diz respeito ao uso do questionário como ferramenta de coleta de dados, Melo e Bianchi (2015), discute que apesar de ser muito importante dentro dos estudos, é preciso ter atenção ao tipo de pesquisa a ser realizado, pois, questionários mal formulados podem resultar na geração de informações equivocadas impossibilitando a validade do estudo.

O questionário VNOS-C (do inglês Views on Nature of Science, Form C; Visões da Natureza da Ciência, Modelo C) modelo que foi elaborado e validado por Lederman e colaboradores (2002), é composto de 10 questões abertas e tem como objetivo, avaliar as concepções de estudantes e professores sobre a da natureza da ciência (TEIXEIRA, FREIRE JUNIOR, EL-HANI, 2009).

Entretanto, para a coleta de dados, foi utilizado um questionário adaptado do VNOS-C, a adaptação do novo questionário foi realizada por Porra, Sales e Silva (2011), que observaram algumas dificuldades no questionário VNOS-C ao ser respondido. As autoras fizeram uma aplicação piloto do questionário que constataram tais dificuldades. Dentre essas dificuldades, destacam: o fato de o questionário possuir 10 questões abertas, isso o torna longo e cansativo de ser respondido pela grande maioria dos estudantes brasileiros; existem algumas questões embutidas, um exemplo disso, é questão 1 do questionário, nesse caso, grande parte dos alunos acabam não respondendo todas as questões; as questões são apresentadas de forma descontextualizadas e direta, isso se constitui um problema, pois muitas vezes os alunos que respondem ao questionário não possuem um conhecimento sofisticado para responder as questões.

Conforme as autoras, as dificuldades apresentadas pelo questionário, permitiu a elaboração de um novo questionário com o intuito de minimizar os problemas encontrados. A nova versão do questionário apresenta um menor número de questões, sete, e nenhuma delas apresenta outras questões embutidas. Além disso, sempre que

possível as questões receberam um contexto introdutório para facilitar a compreensão dos respondentes (PORRA, SALES e SILVA, 2011).

Esta pesquisa está fundamentada em outros estudos sobre a natureza da ciência, ancorada no que autores como: Lederman *et al.* (2002), El-Hani *et al.* (2004) e Cruz e Veras (2017) mostram em suas pesquisas, no qual chegam a resultados semelhantes de que tanto estudantes quanto professores em geral apresentam concepções inadequadas sobre a natureza da ciência.

Os dados da pesquisa foram coletados em uma única etapa a partir do questionário aberto desenvolvido na plataforma Google® Formulário e esteve à disposição no link <https://forms.gle/kMdGW4KDee6ZqMr19> para que pudesse ser respondido pela comunidade acadêmica no primeiro semestre de 2020.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Nesta sessão, apresentamos os resultados obtidos juntamente com as discussões, na qual a resposta dos alunos é analisada separadamente.

4.1 Sobre o público alvo

Durante a investigação, identificamos que os discentes estão cursando entre o primeiro ao oitavo semestre do percurso acadêmico, sendo, portanto, iniciantes, intermediários e concluintes de seus respectivos cursos. Ao todo, obtivemos um total de 69 participantes que responderam ao questionário, como é mostrado no quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Quadro representativo dos participantes por cursos

Cursos	Nº de participantes
Licenciatura em Biologia	14
Bacharelado em Ciências Biológicas	4
Licenciatura Integrada em Matemática e Física	2
Licenciatura em Informática Educacional	2
Licenciatura em Química	1
Letras	2
Pedagogia	1
Direito	3

Farmácia	2
Agronomia	1
Geologia	1
Zootecnia	1
Bacharelado em Antropologia	1
Bacharelado em Gestão Ambiental	1
Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia	4
Bacharelado Interdisciplinar em Ciência Agrárias	1
Bacharelado interdisciplinar em Ciências da Terra	1
Bacharelado em Engenharia de Aquicultura	2
Bacharelado em Ciências Atmosféricas	1
Bacharelado em Ciências Econômicas	2
Bacharelado em Sistema de Informação	2
Engenharia Sanitária e Ambiental	1
Bacharelado interdisciplinar em Saúde	3
Engenharia da Computação	2
Engenharia Física	1
Engenharia Florestal	1
Engenharia de Pesca	4
Engenharia de Minas	1
Não informaram	7
Total	69

Fonte: A autora

4.2 Análise das respostas dos alunos – Questionário VNOS-C

4.1.1 Sobre uma possível definição de ciência

É importante deixarmos claro, que a nossa intensão com a aplicação do questionário, foi avaliar o que os alunos compreendem sobre ciências da natureza e suas concepções. Por conta disto, com relação a primeira questão do questionário, buscamos investigar se é possível ou não definir ciência. A partir da dimensão “a ciência”, foi elaborada categorias *a priori* que deriva diretamente da questão, a qual está inserida a esquerda do quadro. E a partir da dimensão “o que é”, as categorias *a posteriori* surgiu dos argumentos dos alunos, estas inseridas a direita do quadro.

Quadro 2 – Dimensões e categorias obtidas a partir das respostas dos discentes, referente à pergunta 1 do questionario VNOS-C.

O que é?	É estudo, investigação, pesquisa, compreensão de fenômenos naturais	Conhecimento para o homem	Busca científica sobre produtos e remédios, comprovação por meio de testes	Pouca argumentação/ Argumento contraditório/ Não argumenta
A ciência				

É possível definir	2, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 19, 32, 33, 34, 35, 36, 44, 45, 49 50, 53, 54, 55, 58, 59, 63, 67, 68, 69			
Não é possível definir	1, 6, 8, 18, 22, 38, 40, 46, 52.			
É a busca por conhecimento		3, 5, 13, 24, 37, 41, 48, 56, 57, 61, 64, 65, 66		
Para fins de testes e comprovações			21, 25, 28, 42, 43, 60, 62	
Não soube dizer se é possível ou não definir ciência				15, 16, 20, 23, 26, 27, 29, 30, 31, 39, 47, 51, 52

Fonte: A autora

Entendemos que definir ou conceituar ciência não é algo fácil por conta de sua complexidade, tanto, que de acordo com Lederman *et al.* (2006), não existe um consenso entre especialistas quando se trata de uma possível definição de ciência, no entanto, é possível discutir ciência como uma tentativa de estudar, compreender e/ou explicar fenômenos naturais. Desta forma, no que se refere uma possível definição de ciências, a maioria dos participantes responderam que é possível sim definir ciência e que a mesma está ligada a metodologias científicas de comprovação dos fenômenos, como justifica o aluno 4: “*Sim! é um conjunto de conhecimentos científicos adquiridos ao longo do tempo, através de experimentos e observações de fenômenos naturais*”.

Outra parcela dos participantes respondeu que por conta de sua natureza complexa, se torna difícil defini-la de uma única forma e que as mudanças e as diferentes áreas podem contribuir para isso aconteça, como justifica o aluno 8 quando diz: “*A ciência está em constante evolução e ela tem se diversificado para variadas áreas, por isso não acredito que exista uma única definição para o termo ciência*”. Freire-Maia (1998) explica em seu trabalho que filósofos da ciência dificilmente chegam a entrar em consenso para propor definições de ciência. Segundo o autor, há três razões para que isso aconteça: o primeiro diz que toda definição tende a ser incompleta (há sempre algo que pode ser excluído ou incluído); o segundo se deve por conta da sua natureza complexa e o terceiro se deve justamente na falta de consenso entre as definições proposta (FREIRE-MAIA, 1998, p. 24).

Com relação a categoria “valorização da cultura científica”, os participantes apresentaram respostas sobre uma possível definição de ciência no sentido de trazer conhecimento ao homem promovendo soluções a todos, assim justifica o aluno 37: “*Sim*

é possível, minha definição seria: ciência é algo que gere conhecimento para homem trazendo benefícios como um todo”.

A categoria “para fins de testes e comprovações” surgiu após alguns alunos definirem ciência embasado em um pressuposto em que tudo deve ser testado e comprovado para fins de melhorias da humanidade, por exemplo, a produção de medicamentos, assim justifica o aluno 43: *“Sim, no caso de produtos eles passam por uma série de pesquisas de desenvolvimento antes de serem colocados ao consumo, a venda ou a utilização, principalmente em se tratando de medicamentos, pois, por trás de um medicamento existe muitos experimentos científicos e muitos cientistas e pesquisadores e profissionais de outras áreas desenvolvendo ciência, para o bem da humanidade”.*

Na última categorias os alunos não souberam argumentar sua visão sobre uma possível definição ou não de ciência.

O que se observou durante a análise dos questionários, é que os estudantes, muitas vezes possuem uma visão simplista da ciência, e isto pode estar pautado em uma visão acumulativa de crescimento linear. Conhecimentos desta natureza de acordo com Gil Pérez *et al.* (2001), traz uma interpretação simplista da evolução dos conhecimentos científicos, no ensino questões importantes da ciência deixam de ser abordadas, não mostrando como ocorre a construção do conhecimento científico.

4.1.2 Diferenciar ciência de religião ou de filosofia

No que se refere a questão 2 do questionário, buscamos saber dos estudantes se estes acreditam que há diferença entre ciência, religião ou filosofia. Analisamos as respostas da questão 2 a partir de duas dimensões, a primeira dimensão denominada “ciência, religião e/ou filosofia”, foi colocada na categoria “diferentes” e “iguais”, no qual buscamos investigar aqueles que acreditam ou não que haja diferença entre ciência, religião e filosofia.

A segunda dimensão “argumentaram que”, foi obtida *a posteriori* a partir das respostas dos discentes descritas em 6 categorias.

Quadro 3 – Dimensões e categoria obtida a partir das respostas dos discentes, referente a pergunta 2 do questionário VNOS-C

Ciência, religião e/ou filosofia são	Diferentes	Iguais
Argumentaram que		
Ciência se baseia em fatos, religião em fé e/ou filosofia em hipóteses	2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 19, 28, 34, 35, 36, 43, 46, 53, 54, 55, 57, 58, 60, 61, 63, 65, 66, 67, 68, 69	1, 39, 44, 64
Apresentam ou podem apresentar uma linha tênue	22, 29, 32, 33, 47, 48, 50, 52, 56	
Ciência tem explicação/comprovação diferente de religião e filosofia	9, 16, 20, 26, 27, 30, 31, 37, 38	
São três tipos de ciências com conhecimentos diferentes	3, 18, 23, 24, 25, 40, 42, 49	
As disciplinas estão cada vez mais interdisciplinar	56	
Incapaz de opinar/ Não apresenta justificativa ou definições	15, 21, 41, 45, 51, 53, 59, 62	

Fonte: A autora

Com relação a dimensão “ciência, religião e/ou filosofia”, podemos observar no quadro 3, que dos 69 participantes, 4 deles acreditam que não há diferenças entre ciência, religião e filosofia. Como exemplo dessa discordância, temos a resposta do aluno 44 que diz: *“Não, porque a ciência está em tudo o que é pesquisado, estudado, investigado e questionado, pois, a partir de uma intriga que o ser será movido a investigar e, tal investigação pode ser dito como ciência. Já que ambos são construções humanas”*. Este tipo de visão se torna incoerente, pois vai no mesmo sentido das ideias de alguns filósofos da ciência (e. g., Feyerabend 1975), o qual são contra a ideia de que possa haver distinção entre ciência e outras formas de conhecimento. Esta visão, reflete bastante

Para aqueles que responderam que existem diferenças, quando comparado com as definições estabelecidas por El-Hani *et al.* (2004), é possível observar que estes responderam de acordo com a categoria estabelecida, ou seja, era esperado que os alunos admitissem que pode sim, haver diferentes modos de se conhecer o mundo. Assim destacou o aluno 63 que diz: *“Sim, pois, para a ciência é estritamente necessário que se comprove o fenômeno por meio do método científico. Para a religião, não se pode demonstrar de forma explicada, clara e visível o meio pelo qual a fé do devoto age, não*

tendo um método específico. E para a filosofia, a razão humana é, em muitas vezes, o que se acredita e se tem por verídico, não necessariamente ser comprovada a fundo”.

Na dimensão “argumentaram que”, observa-se que, a maioria afirma que ciência se baseia em fatos, religião em fé e filosofia em hipótese, que ciência tem explicação diferente de religião. Neste caso, podemos observar que a maioria está comprometida em afirmar que para a ciência, existe uma comprovação para explicar os fenômenos por conta de sua natureza concreta, diferente de religião e filosofia que são estudos mais abstratos. O aluno 34 explica a diferença entre essas formas de investigação quando diz que: *“Na minha opinião sim. Porque a ciência é algo mais concreto. A religião acaba sendo um pouco mais abstrata, que mexe com o íntimo do ser humano”.*

Outros acreditam que estes conceitos mesmo sendo diferentes, diferenciam-se apenas de forma sutil, fazendo ainda parte de “um todo”. Nessa perspectiva, o aluno 15 pontuou semelhanças entre estas formas de conhecimento, afirmando que: *“Ambos estão intimamente ligados. Religião e filosofia são formas de produção de conhecimento, portanto, é ciência.”*

Gerhardt e Silveira (2009), discutem que ao longo da história, a ciência adquiriu um status de alto poder com relação ao conhecimento produzido, que a explicação dos fatos e o desenvolvimento de metodologias contribuiu bastante para que isso acontecesse, no entanto, deve-se ter a clareza de que a ciência é apenas uma das formas de se conhecer o mundo, existindo, portanto, outras formas de tornar o mundo inteligível. Dentro deste contexto, consideramos, portanto, satisfatória, a respostas dos alunos que conseguiram diferenciar a ciência de outras formas de conhecimento e observamos que muitos ainda possuem uma concepção inadequada sobre este aspecto da natureza.

4.1.3 O uso de experimentos na ciência

Com relação a questão 3, buscamos saber se o discente acredita se o uso de experimentos na ciência é essencial ou não. Assim como na análise da questão anterior, a dimensão “uso de experimento na ciência é essencial” foi também dividida e colocadas na categoria “sim” e “não”. E a categoria criada *a posteriori* “argumentaram que” foi criada com base nos argumentos dos discentes.

Quadro 4 – Dimensões e categoria obtida a partir das respostas dos discentes, referente a pergunta 3 do questionário VNOS-C

O uso de experimento na ciência é essencial	Sim	Não
Argumentaram que		
É através do experimento que se chega à conclusão	1, 13, 18, 19, 21, 23, 25, 29, 32, 34, 35, 43, 46, 50, 52, 57, 61, 62, 65, 67	
É essencial para comprovar a verdade	2, 12, 16, 25, 33	
Nos mostra o que de fato é uma teoria	3, 4, 8, 27, 28, 30, 31, 41, 48, 54, 63, 64, 68	
Avanços científicos partiram de experimentos	5, 7, 11, 15, 40, 59, 69	
É essencial para comprovar hipóteses	9, 10, 14, 17, 22, 24, 47	
Com experimento se adquire conhecimento	20, 36, 38, 39, 44, 45, 53, 58, 66	
Sem ciência o mundo não evolui	37, 51	
É viável para aulas práticas	49	
Não é essencial no caso das ciências humanas	56	
Incompreensivo	60	
Não respondeu		26

Fonte: A autora

Com relação a primeira dimensão “O uso de experimento na ciência é essencial”, podemos observar que, com exceção do discente 26 que não respondeu, a grande maioria respondeu “sim” para o questionamento. Nos argumentos apresentados, observamos que a maioria diz que o uso do experimento é o que vai garantir a validação do que se está buscando em determinada pesquisa da qual necessita de experimentação, como exemplo, temos a resposta do discente 18 que diz: *“Nesses casos de ciência é de extrema importância o uso de experimentos, é através deles que comprovamos sua eficácia ou utilização.”* Essa mesma linha de pensamento é observada nas respostas dos outros participantes que responderam ao questionário, ou seja, é somente por meio da experimentação que se pode chegar a uma conclusão, estabelecendo o uso do experimento

como a principal característica da ciência, destacando assim, o quanto é essencial o uso de atividades experimentais. Para Amaral (1997), o uso do experimento

[...] ajuda a compreender as possibilidades e os limites do raciocínio e procedimento científico, bem como suas relações com outras formas de conhecimento; criar situações que agucem os conflitos cognitivos no aluno, colocando em questão suas formas prévias de compreensão dos fenômenos estudados; representar, sempre que possível, uma extensão dos estudos ambientais quando se mostrarem esgotadas as possibilidades de compreensão de um fenômeno em suas manifestações naturais, constituindo-se em uma ponte entre o estudo ambiental e o conhecimento formal.

Uma pequena parcela afirma que a experimentação é essencial para “comprovar a verdade”, como é o caso do aluno 2 que diz: *“Sim, pois através do experimento, pode-se comprovar que o que está sendo falado é verdade, e facilita os entendimentos das outras pessoas”*. No entanto, deve-se ter cuidado ao argumentar desta forma, pois, autores como (McCOMAS, W. F *et al.* 1998 e GIL-PERÉZ, D *et al.* 2001) defendem a ideia de que a ciência não é um conjunto de verdades absolutas, tem que se ter um entendimento de que a ciência é dinâmica.

Outra parcela afirma que é através do experimento que se pode comprovar uma teoria ou hipóteses, como exemplo deste argumento, temos a resposta do discente 30 que diz: *“Sim. Sem dúvidas. O experimento é o certificado de que uma Teoria posta em prática possa está correta. Através dos experimentos foram comprovadas a partícula de Bóson Higgs, a Gaiola de Faraday, entre outros”*. No que diz respeito a teorias, de acordo com Durban (2012, p. 40, apud LEDERMAN, 2007, p. 833), “teorias são explicações inferidas para fenômenos observáveis”. Observamos nas respostas dos alunos, que a comprovação de uma teoria depende de um experimento.

Outra parcela afirma que os avanços científicos surgiram a partir de experimentos, que a partir do uso de experimentos é que se adquire conhecimento e que sem a ciência o mundo não irá evoluir. Dentre estes, podemos observar aspectos salvacionistas atribuídos a ciências, este aspecto é visto na resposta do aluno 59 que diz: *“Sim é essencial, pois através dos experimentos descobriu-se a cura para doenças e inovações para o homem evoluir. Porém, o homem abusa das criações que seria somente para o essencial e destroem a si próprio”*. De acordo com Auler e Delizoicov (2006), este tipo de compreensão de ciência, está articulada numa visão salvacionista da ciência, ou seja, os

problemas de hoje existentes e os que vierem a surgir, a ciência e a tecnologia serão capazes de resolver.

Dentro deste contexto de um modo geral, quando se fala do uso de experimentos, é válido ressaltar que os experimentos são sim importantes, podem determinar algumas coisas, alguns fatos, que são mutáveis, entretanto, experimentos não ditam tudo o que vemos na ciência, como é o caso das hipóteses, por exemplo. Desta forma, o que se percebeu durante a análise dos questionários, apesar da grande maioria responder de forma satisfatória, é que os estudantes ditam o uso de experimentos de forma absolutista para trazer comprovações de fatos.

4.1.4 Sobre a crença que as teorias científicas permanecem inalteradas ou podem ser modificadas ao longo dos anos

Através da questão 4, buscamos analisar, através das argumentações obtidas, se as teorias científicas podem ou não serem alteradas ao longo dos anos. A dimensão “Após os cientistas terem desenvolvido uma teoria científica (por exemplo, a teoria da quântica, a teoria atômica, a teoria da evolução), essa teoria pode ser modificada depois?” foi dividida em duas categorias “permanecem inalteradas” e “podem ser modificadas”. A segunda dimensão “argumentaram que” segue descrita no quadro 4, onde podemos encontrar 11 categorizações. As categorizações foram criadas a partir das justificativas dadas pelos participantes.

Quadro 5 – Dimensões e categoria obtida a partir das respostas dos discentes, referente a pergunta 4 do questionário VNOS-C

As teorias científicas permanecem inalteradas ou podem ser modificadas ao longo dos anos? Argumentaram que	Permanecem inalteradas	Podem ser modificadas	*Não opinou
A teoria da evolução está relacionada ao processo de modificação das teorias científicas.		1, 17, 24, 25, 30, 34, 60	
As modificações ocorrem devido as pesquisas científicas ao longo dos anos		2, 4, 15, 47, 48, 53, 58	
As teorias podem ser mudadas ou mesmo reafirmadas pela evolução científica		3, 10, 14, 27, 45, 51, 57, 65	

As modificações ocorrem devido ao avanço tecnológico		5, 7, 8, 11, 12, 16, 28, 29, 31, 36, 37, 41	
Alterações ocorrem através de respostas plausíveis que possam refutar antigas teorias		6, 9, 20, 32, 33, 35, 38, 43 56, 62, 66	
Não existe conhecimento acabado		18, 42 69	
Novas metodologias de investigação científica		19, 49, 50, 55, 59, 63, 64, 68	
Compreensão e elaboração ao longo dos anos	22		
As antigas teorias ainda são utilizadas	23		
Apenas afirmou		21, 46, 52	
Não respondeu à pergunta			13, 26, 39, 40, 44, 54, 61, 67

Fonte: A autora

Consideramos satisfatórias as análises das justificativas para o entendimento de que as teorias científicas podem ser modificadas através de um conjunto de possibilidades metodológicas distintas, avanços tecnológicos, dentro outros, que ao longo dos anos poderão sofrer ajustes ou alterações.

Aspectos como a possibilidade de refutar antigas teorias foram encontradas nas respostas dos alunos 6, 9, 20, 32, 33, 35, 38, 43 56, 62 e 66. Essa forma argumentativa, que segundo McComas (1998, p. 513, *apud* DURBANO, 2012, p. 70), diz que não podemos considerar que as teorias científicas e suas leis correspondem a uma verdade absoluta.

Os alunos 22 e 23 argumentaram, que as teorias científicas permanecem inalteradas em virtude respectivamente, que as mesmas, ao logo dos anos, são mais compreendidas ou que continuam a serem aplicadas sem sofrerem alterações. Segundo Kuhn (1977, p. 267, *apud* LAUDAN et al, 1993): “As teorias às vezes permanecem inalteradas durante as revoluções científicas, mas as suposições diretivas sempre mudam”.

Não observamos justificativas para as respostas dos alunos 21, 46 e 52.
*Consideramos insatisfatórias e ou inconsistentes as respostas dos alunos 13, 26, 39, 40, 44, 54, 61 e 67.

4.1.5 Sobre divulgação do método científico

Sobre os aspectos da NdC, para a análise da questão 5, buscamos investigar o que os discentes pensam a respeito da divulgação científica e se este é o único método de fazer ciência. As dimensões criadas seguem o mesmo padrão de análise da questão 3 em que a primeira dimensão “sobre divulgação científica, este é o único método a ser seguido?” encontra-se dividido nas categorias “sim” e “não”. E a dimensão “argumentaram que” é com base nos argumentos dos discentes como mostra o quadro 6.

Quadro 6 – Dimensões e categoria obtida a partir das respostas dos discentes, referente a pergunta 5 do questionário VNOS-C

Sobre divulgação do método científico, este é o único método a ser seguido?	Sim	Não
Argumentaram que		
É a forma tradicional, mais completo, organizado e o mais utilizado	7, 13, 19, 20, 24, 34, 35, 36, 39, 43, 44, 45, 52, 61, 65, 68	2, 3, 11, 12, 14, 28, 30, 53, 63
Serve de base, porém, pode haver mudanças na construção		5, 6, 8, 18, 22, 25, 27, 32, 41, 47, 54, 55, 58, 69
A ciência é muito ampla, depende da área e do trabalho proposto		4, 10, 15, 16, 38, 42, 48, 49, 50, 56, 57
O questionamento/observação é um método		17, 64, 67
Não apresenta justificativa plausível	1, 21, 23, 26, 31, 51	37, 40
Não soube responder/Não tem certeza	62, 67	9, 46, 59, 60

Fonte: A autora

Com relação a dimensão “Sobre divulgação do método científico, este é o único método a ser seguido?”, observamos que a grande maioria reconheceu que este não é o único método.

Consideramos satisfatória, a resposta dos alunos que argumentaram que a método científico serve de base podendo ter mudanças no decorrer do seu desenvolvimento, estes

resultados evidenciam que os discentes compreendem que o método de divulgação científico não é algo fixo, ou seja, o cientista pode propor outras maneiras e novos métodos para chegar ao resultado esperado, isto é observado na resposta do aluno 56 que diz: *“Há outros meios e técnicas de análises metodológicas que estão inseridas no meio científico, que pode ser através de uma análise de fenômenos culturais, sociais, ambientais, econômicos.”*. Isto corrobora com o que Moura (2014, p. 34) destaca quando diz que:

Não existe um método científico universal. Há um consenso muito amplo a respeito deste aspecto da natureza da Ciência. Ao contrário das visões de senso comum sobre o método científico, os pesquisadores na área concordam que não existe um conjunto de regras universais a serem seguidas para fazer Ciência. As metodologias podem ser variadas e os resultados também, abrindo margem para os desacordos. Isso implica dizer que um mesmo fenômeno pode ser estudado e compreendido de modos distintos, todos podendo ser coerentes dentro dos limites de validade dos métodos e concepções empregados para estudá-lo.

Outra parcela dos participantes respondeu que por conta de ciência ser muito ampla relacionada a diferentes áreas, o método inserido no seu desenvolvimento iria depender muito da sua área de trabalho.

Para aqueles que responderam “sim” para a questão, consideramos insatisfatória a resposta daqueles que argumentaram que, por ser um método mais tradicional, completo e organizado, este seria, portanto, o método mais viável e fácil de ser utilizado. Observamos aqui, uma concepção inadequada acerca da natureza da ciência, e que é observada na resposta do aluno 7, onde ele argumenta de forma simples e direta: *“Sim, acredito que para ter comprovação científica todo estudo deve ser testado dessa forma”*. Esta visão está pautada no que autores (e. g., Pérez 2001) discutem na literatura como uma visão deformada da ciência, sobre essa concepção ser uma visão rígida, algorítmica e infalível, no qual o “método científico” é apresentado como um conjunto de regras a ser seguida de forma mecânica e incontestável.

O aluno 68 destaca que: *“Sim, na verdade esse é o método mais utilizado e amplamente difundido dentro das universidades. inclusive na "ciência informal" ela surge justamente com a observação da natureza, os fenômenos da natureza são a grande força que movimenta a ciência desde os primórdios da humanidade”*. Para Cachapuz *et al.* (2005), a concepção empírico-indutivista, é vista como um grande problema dentro da

ciência, pois, nega-se que observações possuam alguma relação com fatores externos e internos da ciência, desconsiderando o papel essencial das hipóteses como focalizadoras das investigações, o que pode levar a uma concepção de visão rígida da ciência que é depositada no método científico universal.

Uma concepção com esta linha de pensamento, no qual é possível observar um respaldo numa metodologia única, nos possibilita compreender que o estudante tem para si um dogma, e isto é algo que deve ser evitado.

4.1.6 Sobre as mudanças climáticas são ocasionadas pela interferência humana ou se essa mudança ocorre naturalmente.

Através da questão 6, analisamos através das respostas obtidas, se é possível que cientistas cheguem a conclusões diferentes a partir de um mesmo conjunto de informações. A dimensão “Sobre as conclusões científicas diferentes a partir de um mesmo conjunto de informações” foi dividida em duas categorias “sim” e “não”. A segunda dimensão “argumentaram que” segue descrita no quadro 7 onde podemos encontrar 13 categorizações. As categorizações foram criadas a partir das justificativas dadas pelos participantes.

Quadro 7 – Dimensões e categoria obtida a partir das respostas dos discentes, referente a pergunta 6 do questionário VNOS-C

Sobre as conclusões científicas diferentes a partir de um mesmo conjunto de informações	Sim	Não	*Não opinou
Argumentaram que			
Objetivo em comum	1		
Diversidade de pensamento científico	3,14, 20, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 38, 41,42, 43, 45, 53, 54, 62, 63, 66, 68, 69		
Dificuldade de consenso atrelada a política	4, 11, 50, 56, 58, 67		
Não apresenta justificativa plausível	5, 9, 12, 16, 19, 21, 25, 26, 31, 37, 39,40, 44, 51, 52, 57, 59, 60		
Dinâmica científica	36		

Diversidade metodologia de análises	8, 10, 17, 18, 22, 46		
Mudança da teoria devido a evidência	24		
Chegam a mesma conclusão para evitar o contraditório		2	
Resposta contraditória		50, 56	
Negacionismo		65	
Somente interesses políticos podem gerar conclusões diferentes		6	
A ideologia se sobre põem ao pensamento		23	
Não respondeu à pergunta			7, 13, 15, 61

Fonte: A autora

Consideramos satisfatórias as respostas atribuídas pelos participantes, no que se refere a concordância sobre o questionamento presente na pergunta 6. Destacamos que o pensamento científico e suas diversidades, possibilitam formas particulares de interpretação que levam a uma resposta mais contundente acerca do fenômeno analisado. O aluno 14 argumenta que: *“Sim, é possível chegar a conclusões diferentes mesmo tendo o conjunto de informações iguais, depende muito do ponto de vista de cada cientista (o que ele está observando das informações, onde pretende chegar e como pretende chegar)”*.

Observamos que para um conjunto de discentes, as diferentes metodologias empregadas na análise chegam à igualdade de conclusões. *“Dependendo da metodologia de análise e da interpretação, mesmo sendo utilizado o mesmo conjunto de informações, poderão haver teorias diferentes”*, justifica o discente 8. Dentro deste contexto, Gil Pérez *et al.* (2001) diz que é preciso duvidar sistematicamente dos resultados obtidos e de todo o processo seguido para os obter, o que conduz a revisões contínuas na tentativa de obter esses mesmos resultados por diferentes caminhos. No entanto, é importante chamar a atenção para as interpretações simplistas dos resultados das experiências e para um possível “reducionismo experimentalista”.

O discente 65 atribui-o ao negacionismo de certos grupos a impossibilidade de conclusões distintas a partir dos mesmos dados, sendo o imediatismo e a produção global dois fatores que contribuem a igualdade de conclusão. Buscamos similaridade entre as

respostas dos discentes 6 e 65, porém, analisando os argumentos, não encontramos quais grupos o aluno 65 se refere e se neste grupo se incluem os políticos citados pelo aluno 6.

Consideramos que a incompreensão textual, o período acadêmico ou o curso ao qual os discentes 7,13, 15 e 61 pertencem, possam ter contribuído a falta de argumentação.

4.1.7 Sobre a crença em que a ciência é universal.

No quadro 08 encontra-se os dados obtidos da pergunta número 7. O modelo de dimensionamento e categorização seguem a mesma metodologia descrita anteriormente. Consideramos a categoria “Iguais para as respostas que apresentaram similaridade de argumentação” e “Não opinou” para a liberdade da não responder à pergunta.

Quadro 8 – Dimensões e categoria obtida a partir das respostas dos discentes, referente a pergunta 7 do questionário VNOS-C

Sobre a credulidade que a ciência reflete valores sociais e culturais.	Iguais	Não opinou
Argumentaram que		
Universalidade da ciência	2, 9, 10, 13, 40, 45, 46, 49, 50, 52, 53, 54, 59, 60, 66	
É universal, mas reflete valores	6, 21, 33, 35, 38, 41, 58, 61	
Neutralidade da ciência	3, 7	
A ciência reflete valores sociais e culturais	4, 12, 14, 16, 24, 26, 27, 28, 29, 32, 34, 42, 44, 48, 56, 65, 68, 69	
A ciência é movida por interesses políticos	5, 8, 17, 22, 25, 30, 37, 43	
A ciência em benefício de interesses distintos	11, 18, 28, 47, 67	
O julgamento da ciência por crenças e religiões	12	
A ciência não possui juízo de valor.	15	
A ciência é influenciada pelo meio em que está inserida	16, 36, 48, 51, 57	

A Ciência não é universal e nem neutra	20, 35, 64	
Não respondeu à pergunta		1, 19, 23, 31, 39, 55, 62, 63

Fonte: A autora

Encontramos um conjunto expressivo de alunos cujas argumentações estão baseadas na universalidade da ciência. De acordo com El-Hani, Tavares e Rocha (2004, p. 274), considera satisfatórias respostas de natureza universal, pois, o universalismo tem defensores vigorosos no cenário atual das controvérsias epistemológicas, não sendo possível furta-se à conclusão de que os debates sobre universalismo, multiculturalismo, relativismo etc. estão em aberto. Observamos desta forma, que a maioria defende sua visão de ciência universal, no sentido de que a ciência é livre de valores sociais e culturais e de que o conhecimento é para todos, assim diz o aluno 45: *“A ciência é universal. Conhecimento gerado pela ciência é compartilhado globalmente”*.

Na categoria “neutralidade da ciência”, 5 alunos acreditam que a ciência deveria ser neutra, pois, valores sociais não deveriam ser envolvidos, assim justifica o aluno 3 que diz: *“Em meu ponto de vista, a ciência deve ser neutra, mas sofre interferência por aqueles que o fazem. Ela funciona com base nos fatos, e muitos podem não concordar com eles fazendo seu uso para benefício próprio ou mesmo para criar conflitos. A ciência deve ser um objeto de unificação das pessoas”*. Observamos aqui, a neutralidade da ciência referente aos valores, Oliveira (2008), discute em seu trabalho que a neutralidade neste contexto são os valores sociais, definidos como aqueles que podem variar de cultura para cultura, no qual se isola a ciência da esfera valorativa e colocando-a fora do alcance de questionamentos em termos de valores sociais.

Identificamos uma diversidade de opiniões no que diz respeito a influências política no desenvolvimento científico, alguns alunos foram bem críticos com relação a essa questão, tanto que alguns citaram o poderio militar de algumas nações na construção de bombas durante as guerras, por exemplo. Outros enfatizaram a influência política diretamente nos recursos que são disponibilizados para pesquisas, como é o caso do aluno 22 que diz: *“Acredito que a ciência de certa forma tenha influência direta da política, já que os chefes de Estado têm um poder soberano sobre a liberação de recursos e aprovações de resultados”*. Também destacaram a questão de recursos fornecidos para produção de medicamentos. De acordo com Auler e Delizoicov (2006, p. 343), os autores discutem que “o desenvolvimento científico-tecnológico não pode ser considerado um

processo neutro que deixa intactas as estruturas sociais sobre as quais atua”. Nesse contexto, entende-se que os alunos conseguem ter uma compreensão acerca da complexa atividade científica que envolve outras esferas da sociedade.

Identificamos nas respostas dos alunos influências de como valores socioculturais moldam a ciência: *“Eu acredito que ciência reflete valores sociais e culturais, por exemplo, os povos indígenas da Amazônia tem sua própria ciência que é feita através de recursos que floresta oferece e isso envolve seus valores e sua cultura que é passada de geração a geração”*, justifica o aluno 4. Mesmo com algumas limitações, compreendemos que os alunos acreditam que a ciência é uma construção humana que não está inerente a valores sociais e culturais existentes dentro da sociedade. Conforme Moura (2014, p. 34), este aspecto evidencia a não neutralidade da Ciência e do pensamento científico, isto é, nenhuma ideia científica ou cientista está envolta numa redoma intransponível; pelo contrário, suas concepções, as questões da época, o local em que vivem e as influências que sofrem podem desempenhar um papel importante na aceitação, rejeição e desenvolvimento das ideias da Ciência.

Alguns alunos citaram as influências políticas movidas pelo interesse próprio, se referindo ao desenvolvimento de alguns fármacos que poderiam ser lucrativos para grandes empresas. Outros citaram que tecnologias são desenvolvidas dependendo do que o país ou a nação tem a oferecer, como é o caso do aluno 17 que faz referência ao desenvolvimento de bombas: *“A ciência é influenciada em alguns casos ou áreas, pois em determinados locais a maior investimento em determinados setores de pesquisa, na área médica, tecnológico depende muito do governo ou do que o país ou nação tem a oferecer. Os locais mais militarizados como a Coreia terão um investimento maior na área de pesquisa militar”*.

De acordo com Lederman (2007), é importante compreendermos que os humanos são seres humanos pertencentes a uma cultura e que a ciência como empreendimento humano, está inserida no contexto de uma cultura muito maior. Que a ciência afeta e é afetada pelos vários elementos e esferas intelectuais da cultura na qual está inserida, que estes elementos incluem, mas, não se limitam ao contexto social, estruturas de poder, política, fatores socioeconômicos, filosofia e religião.

Consideramos que a incompreensão textual, o período acadêmico ou o curso ao qual os discentes 1, 19, 23, 31, 39, 55, 62 e 63 pertencem, possam ter contribuído a falta de argumentação.

5 CONCLUSÃO

Dentre as diversas bibliografias dos mais diversos autores (*e. g.* Lederman *et al.* 2002), é possível encontrarmos importantes trabalhos que abordam o tema Natureza da Ciência (NdC). Em um primeiro momento, compreender o que é Natureza da Ciência pode não parecer tão fácil, pois, até mesmo entre os especialistas não existe um consenso sobre sua definição, entretanto, de uma forma simples e sucinta, podemos entender ou até mesmo definir natureza da ciência, como um conjunto de elementos que abrangem as bases ou princípios epistemológicos envolvidos na construção do conhecimento científico. Por conta disso, desde o início do século XX, diversos pesquisadores da educação científica vêm demonstrando preocupação de se inserir aspectos da História e Filosofia da Ciência no currículo de formação de professores e estudantes a fim de combater as concepções inadequadas acerca da NdC. As discussões e debates sobre o entendimento de suas bases epistemológicas quando estas, inserida de forma contextualizada, permite que o aluno tenha uma visão mais crítica sobre a Ciência como um produto dinâmico do conhecimento científico em seu contexto cultural e histórico.

Levando em consideração esses aspectos, a presente pesquisa encontra-se fundamentada nesses estudos exploratórios sobre a natureza da ciência, ancorada no que autores como: Lederman *et. al.* (2002), El- Hani *et. al.* (2004) e Cruz e Veras (2017) demonstraram em suas respectivas pesquisas. Dentre esses trabalhos, foi possível observar que os pesquisadores chegaram à resultados semelhantes em suas investigações, de que tanto estudantes quanto professores em geral apresentam concepções inadequadas sobre a natureza da ciência.

A partir da investigação realizada com os alunos da UFOPA, através da ferramenta adaptada do VNOS-C para coleta de dados, de acordo com as respostas dos formulários, foi possível constatar que os alunos ainda não possuem um entendimento adequado acerca da natureza da ciência, o que corrobora com os resultados obtidos de outras pesquisas já desenvolvidas nesse mesmo âmbito de investigação.

De acordo com a análise dos questionários e levando em consideração a NdC, observamos que os alunos em sua grande maioria apresentam deficiência epistemológica a respeito da temática investigada, principalmente quando se trata de definições ou conceitos. Muitos dos alunos, possuem uma visão bastante simplista acerca da ciência e que isto pode estar relacionado a um modelo de ensino tradicional, onde muitas das vezes, questões importantes sobre a ciência deixam de ser discutidas. Desta forma, após a análise, observa-se que a visão dos alunos sobre ciência é muito estática e limitada a apenas um conceito fixo.

Outra problemática encontrada dentro dos argumentos dos alunos, diz respeito de a ciência ser vista como possuidora de uma verdade absoluta pautada numa crença dogmática do método científico, onde estas, são muitas vezes, inquestionáveis.

No que diz respeito a teorias serem mutáveis, obtivemos um bom entendimento nos argumentos dos alunos ao afirmarem que as teorias podem sim ser modificadas. Identificamos um consenso da maioria dos estudantes que reconhecem que a ciência como atividade humana, pode refletir valores sociais, culturais, políticos, religiosos, tecnológicas.

Outra parcela dos alunos atribui a ciência a buscar por conhecimento vinculado ao fato de trazer melhorias para a sociedade, esta concepção visto como ingênua e percebida nos argumentos dos alunos no questionário, diz respeito aos aspectos salvacionistas da ciência, alguns alunos atribuem as tecnologias a responsabilidade de resolver todos os problemas existentes hoje e os que vierem a surgir.

Diante dos argumentos expostos, a inserção de discussões sobre História e Filosofia da Ciência tanto dentro das universidades quanto fora dela, pode viabilizar o aluno a ter uma melhor compreensão acerca da Natureza da Ciência. As discussões a partir de uma abordagem contextualizada sobre esses precedentes, como já discutidas ao longo da investigação deste trabalho e baseado no que os autores defendem, certamente, permite que o indivíduo adquira uma visão mais crítica sobre a ciência e a sociedade onde elas se desenvolvem.

Desta forma, é muito importante considerarmos uma atenção especial para a formação de futuros professores, a inclusão de abordagem mais explícitas durante as disciplinas pode promover importantes discussões acerca desta temática. É importante ressaltar também, que há eventos, congressos, cursos etc. que abordam esse tema, no

entanto, seria interessante a universidade promover juntamente com alunos, professores, a coordenação dos cursos e do departamento, eventos que possam trazer essas discussões para o espaço acadêmico.

No que diz respeito ao questionário VNOS-C aplicado, é possível fazer comparações destes resultados com os resultados de outros trabalhos já desenvolvidos desta mesma natureza. Isto pode ser visto nas pesquisas desenvolvidas e citadas neste trabalho. Entretanto, a diferença da nossa pesquisa para estas, estão na forma de aplicação, neste caso, a pesquisa em questão foi aplicada em uma única etapa para toda a comunidade acadêmica e não em uma determinada turma com uma disciplina específica, mesmo com essa diferença, foi possível observar que os alunos dos diversos cursos da universidade mesmo estes, sendo, iniciantes, intermediários e concluintes, possuem concepções equivocadas acerca da Natureza da Ciência.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, José Antonio et al. Mitos das didáticas das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. **Ciência e Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.

AMARAL, Ivan Amorosinho do. Conhecimento formal, experimental e estudo ambiental. **Ciência e Ensino**, Campinas, n. 3, dez. 1997.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-tecnologia-sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 2, 2006.

BORGES, Gabriela; REZENDE, Flavia. Vozes epistemológicas e pedagógicas nos parâmetros curriculares nacionais de biologia. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 2, p. 1-16, jul. 2010.

CACHAPUZ, Antonio *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, Luiz Marcelo de. A natureza da ciência e o ensino das ciências naturais: tendências e perspectivas na formação de professores. **Pro-Posições**, v. 12, n. 1, p. 34, 2001.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, jan./fev./mar./abr. 2003.

CORTEZ, Jheniffer Micheline; KIOURANIS, Neide Maria Michellan. Concepções de natureza da ciência de futuros professores de química: reflexões a partir de um programa de formação orientado para história e filosofia da ciência. **Revista Eletrónica de Investigación em Educación en Ciencias**, n. 14, p. 45-67, 2019.

CRUZ, José Francisco da Conceição; VERAS, Daniel Silas. Natureza da ciência: análise das concepções dos licenciandos em ciências biológicas. **Acta Tecnológica**, v. 12, n. 2, 2017.

DURNANO, João Paulo Di Monaco. **Investigação de concepções de alunos de ciências biológicas do IB/USP acerca da Natureza da Ciência**, 2012. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Ciências Biológicas, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2012.

EL-HANI, Charbel Niño; TAVARES, Eraldo José Madureira; ROCHA, Pedro Luís Bernardo da. Concepções epistemológicas de estudantes de biologia e sua transformação por uma proposta explícita de ensino sobre história e filosofia das ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 3, p. 265-313, 2004.

FERREIRA, Juliana Mesquita Hidalgo. Contribuições da história das (pseudo) ciências para a abordagem da natureza da ciência: um estudo de caso. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: UFSC, 2009.

FEYERABEND, Paul. **Contra o método**. Trad. de Octanny S. Mota e Leônidas Hegenberg. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

FORATO, Thaís Cyrino de Mello. **A natureza da ciência como saber escolar: um estudo de caso a partir da história da luz.** São Paulo. 2009. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 2009.

FREIRE-MAIA, Newton. **A ciência por dentro.** 5. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa. UAB/UFRGS e SEAD/UFRGS.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KUHN, Thomas. The function of dogma in scientific research. In A.C.Crombie (org.). **Scientific Chance**, New York, Basic Books, 1963, p. 374-369. *apud* Laudan *et al.*, 1993.

LEDERMAN, Norman G. *et al.* Views of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of Science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 39, n. 6, p. 497-521, 2002.

LEDERMAN, Norman G. *et al.* Syntax of nature of science within inquiry and science instruction. In L.B. Flick and N.G. Lederman (eds.) **Scientific Inquiry and Nature of Science**, p. 301-317, Springer, 2006.

LEDERMAN, Norman G. Nature of science: past, present, and future. In: Abel Sandra K.; Lederman, Norman G. (eds). **Handbook of Research on Science Education.** Mahwah, Nova Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 831-880, 2007.

MATTEWS, Michael Robert. Historia, filosofía y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual. **Revista de Investigación y Experiencias Didácticas**, v. 12, n. 2, p. 255-277, 1994.

McCOMAS, William; CLOUGH, Michael; ALMAZROA, Hiya. The nature of science in science education: an introduction. **Science & Education**, v. 7, n. 6, p. 511-532, 1998.

McCOMAS, William; CLOUGH, Michael; ALMAZROA, Hiya. The nature of science in science education: an introduction. **Science & Education**, v. 7, n. 6, p. 511-532, 1998. *apud* DURBANO, 2012.

MELO, Waisenhowerk Vieira de; BIANCHI, Cristina dos Santos. Discutindo estratégias para a construção de questionário como ferramenta de pesquisa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 8, n. 3, 2015.

MORAIS, Ana Maria *et al.* A natureza da ciência na educação em ciência: teorias e práticas. **Práxis Educativas**, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 8-32, jan./abr. 2018.

MOURA, Breno Arsioli. **A aceitação da óptica newtoniana no século XVIII:** subsídios para discutir a natureza da ciência no ensino, 2008. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado Física, Instituto de Física, Universidade de São Paulo. 2008.

MOURA, Breno Arsioli. O que é a natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência, Rio de Janeiro**, v. 7, n. 1, p. 32-46, jan./jun. 2014.

OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. Neutralidade da ciência, desencadeamento do mundo e controle da natureza. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 97-116, 2008.

PÉREZ, Daniel Gil *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

PORRA, Angélica Cristina; SALES, Nilva Lúcia Lombardi; SILVA, Cibelle Celestino. Concepções de natureza da ciência: adaptação de um instrumento para aplicação em alunos de licenciatura de universidades públicas brasileiras. In: V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia e IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação e em Ciências do Internacional Council of Association for Science Education, 5., 2011, Londrina. **Anais [...]**. Londrina, 2011.

PUMFREY, Stephen. History of science in the National Science Curriculum: a critical review of resources and their aims. **The British Journal for the History of Science**, v. 24, n. 1, p. 61-78, 1991.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação, e argumentação: relações entre ciência da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, nov. 2015.

SCEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 157-181, 2007.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

SOUZA, Gislayllson Dias dos Santos. A concepção da natureza por alunos do curso de licenciatura em física. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2013.

TEIXEIRA, Odete Pacubi Baiarl. A ciência, a natureza da ciência e o ensino de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 25, n. 4, p. 851-854, 2019.

ANEXOS

1 – Apresentação do instrumento de pesquisa



Universidade Federal do Oeste do Pará

Instituto de Ciências da Educação

Programa de Ciências Naturais

Prezado discente

Este instrumento de pesquisa visa analisar, por meio de um questionário qualitativo, as concepções acerca da natureza das ciências, para que possamos, baseados nos dados coletados, estimular a compreensão da natureza da ciência por estudantes da educação básica e superior a partir de um olhar multidisciplinar do fazer ciência. Este projeto recebe financiamento nos termos do Edital CGPrits nº 3/2019, que trata do Programa Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão (PEEx) da Universidade Federal do Oeste do Pará.

Agradecemos a sua colaboração e como forma de estimular sua participação informamos que todos que participarem da pesquisa concorrerão a um recurso didático impresso em 3D pela equipe do projeto de extensão Ciênteca 3D. As regras do sorteio serão amplamente divulgadas ao término do período de coleta dos questionários e todos que responderem serão convidados a participar.

Agradecemos a sua colaboração

Atenciosamente:

Professor Dr. Gabriel Iketani Coelho

Professor Dr. Fábio Rogério Rodrigues dos Santos

2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade Federal do Oeste do Pará

Instituto de Ciências da Educação

Programa de Ciências Naturais

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Concordo em participar, como voluntário(a), de uma pesquisa que será realizada pela discente Verônica RG, discente do Programa de Ciências Naturais do curso de Licenciatura Integrada Biologia e Química / Biologia da Universidade federal do Oeste do Pará.

Esta pesquisa tem a finalidade de investigar a percepção que os estudantes de graduação do curso de Ciências Biológicas da Universidade federal do Oeste do Pará têm sobre a Natureza da Ciência.

Para isso, será feita uma pesquisa com o uso de questionários padronizados onde os participantes irão responder às questões de acordo com seus conhecimentos.

Esta atividade não é obrigatória e, caso não queira participar, isso em nada afetará o tratamento que você recebe nesta instituição. Como forma de estímulo a participação, informamos que todos que participarem da pesquisa concorrerão a um objeto impresso em 3D pela equipe do projeto de extensão Ciênteca 3D. As regras do sorteio serão amplamente divulgadas ao término do período de coleta dos questionários e todos que responderem serão convidados a participar.

Ao decidir aceitar participar deste estudo, tomei conhecimento de que: Caso não me sinta à vontade com alguma questão da sessão, estou ciente de que posso deixar de respondê-la, sem que isso implique em qualquer prejuízo. Estou livre para desistir da participação em qualquer momento desta pesquisa. Sei que as informações que eu fornecerei poderão, mais tarde, serem utilizadas para trabalhos científicos e, que fui informado que a minha identificação será mantida sob sigilo.

Não há nenhum risco significativo para mim em participar deste estudo.

A minha participação neste estudo é inteiramente voluntária, não tendo sofrido nenhuma forma de pressão para isso.

Considerando as observações acima:

Eu, _____estou ciente que a minha participação neste trabalho poderá abrir um espaço para que eu expresse minhas opiniões e percepções sobre o assunto pesquisado, que poderão ser úteis para um maior conhecimento sobre o tema e para a expansão de estudos nesta área.

Eu recebi uma cópia deste termo e a possibilidade de lê-lo.

Santarém, _____, de _____ de 2020.

Assinatura do voluntário

Assinatura do professor pesquisador

3 – Questionário



Universidade Federal do Oeste do Pará

Instituto de Ciências da Educação

Programa de Ciências Naturais

Questionário

Instruções:

Por favor, responda cada uma das seguintes questões na ordem em que aparecem no questionário. Inclua exemplos relevantes sempre que possível.

Não há respostas “certas” ou “erradas” para as seguintes questões. Nós estamos interessados apenas em sua opinião sobre um conjunto de questões acerca da ciência.

1 - Atualmente podemos dizer que vivemos em uma sociedade que valoriza muito a cultura científica, afinal você já deve ter visto produtos que possuem em seu rótulo a expressão "cientificamente comprovado". Na sua opinião, é possível definir ciência? Em caso afirmativo, qual seria a sua definição? Em caso negativo, o que impede de chegar a uma definição?

2 - Em sua opinião é possível diferenciar ciência de religião ou de filosofia? Justifique sua resposta.

3 - Você já deve ter lido sobre os trabalhos experimentais de Newton com os prismas, de Mendell com as ervilhas, assim como dos trabalhos teóricos de Albert Einstein sobre a teoria da

relatividade. Pense nos exemplos citados e em outros que você conheça e diga se, em sua opinião, o uso de experimentos na ciência é essencial. Justifique sua resposta.

4 - Após os cientistas terem desenvolvido uma teoria científica (por exemplo, a teoria da quântica, a teoria atômica, a teoria da evolução), essa teoria pode ser modificada depois? Se você acredita que as teorias científicas permanecem inalteradas ao longo dos anos, justifique sua resposta com alguns exemplos. Se você acredita que as teorias científicas são modificadas, explique por que isso acontece.

5 - É comum a divulgação do método científico composto das seguintes etapas: observação de fenômenos naturais, formulação de hipóteses, teste da hipóteses através de experimentos, modificação da hipótese em caso de falha nos testes ou, em caso de validação desta, a elaboração de uma teoria. Em sua opinião esse é o único método de fazer ciência? Justifique a sua resposta seja ela afirmativa ou não.

6 - Um tema muito discutido atualmente é o aquecimento global. Apesar de muitas mudanças no clima já serem sentidas por todos ainda não existe um consenso entre os cientistas sobre as causas dessas mudanças. Um grupo defende que tais mudanças são consequências da interferência do homem na natureza e outro grupo acredita que este é um processo natural e que aconteceria independente da interferência humana. Em sua opinião, é possível que cientistas cheguem a conclusões diferentes a partir de um mesmo conjunto de informações? Justifique sua resposta com algum exemplo.

7 - Algumas pessoas afirmam que a Ciência é impregnada por valores sociais e culturais, por exemplo, a regimes políticos, a contextos sociais, a tradições religiosas. Isto é, a Ciência não é imune às influências externas. Outras pessoas afirmam que a Ciência é universal e neutra, ou seja, independe das fronteiras nacionais e culturais e não é afetada por valores sociais, políticos e filosófico. Se você acredita que a ciência reflete valores sociais e culturais, explique por que e como ocorre essa influência. Se você acredita que a ciência é universal, explique por que e como. Se possível, cite alguns exemplos para justificar sua resposta, em qualquer um dos casos.

4 – Publicação em evento científico



<https://even3.blob.core.windows.net/anais/390857.pdf>