

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS *CAMPUS* SOROCABA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E BIOLÓGICAS – CCHB

PRISCILA CLETO RIBEIRO

CIÊNCIA E PSEUDOCIÊNCIA NA CONCEPÇÃO DOS ALUNOS DOS
CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFSCAR *CAMPUS* SOROCABA

SOROCABA - SP

2021

PRISCILA CLETO RIBEIRO

CIÊNCIA E PSEUDOCIÊNCIA NA CONCEPÇÃO DOS ALUNOS DOS
CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFSCAR *CAMPUS* SOROCABA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Ciências Biológicas para obtenção
do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. George Mendes Taliaferro Mattox

Sorocaba – SP

2021

Priscila Cleto, Ribeiro

Ciência e pseudociência na concepção dos alunos dos cursos de Ciências Biológicas da UFSCar campus Sorocaba / Ribeiro Priscila Cleto -- 2021.
47f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador (a): George Mendes Taliaferro Mattox

Banca Examinadora: George Mendes Taliaferro Mattox,

Letícia Silva Souto, Mirian Liza Alves Forancelli

Bibliografia

1. Ciência . 2. Pseudociência . I. Priscila Cleto, Ribeiro.
II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano -
CRB/8 6979

FOLHA DE APROVAÇÃO

PRISCILA CLETO RIBEIRO

CIÊNCIA E PSEUDOCIÊNCIA NA CONCEPÇÃO DOS ALUNOS DOS CURSOS
DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFSCAR *CAMPUS* SOROCABA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Ciências Biológicas, da Universidade
Federal de São Carlos, como requisito
parcial para obtenção do título de
Licenciada em Ciências Biológicas.
Avaliado em:

Sorocaba, 23 de junho de 2021.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. George Mendes Taliaferro Mattox

DBio-So - UFSCar

Prof^a. Dr^a. Letícia Silva Souto

DBio-So - UFSCar

Prof^a. Dr^a. Mirian Liza Alves Forancelli Pacheco

DBio-So - UFSCar

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a minha família por estar ao meu lado sempre e me dar os melhores conselhos, mesmo sabendo que não ouvirei alguns. Por me dar suporte, me acompanhar em minhas escolhas e vibrar por cada pequena conquista.

Agradeço meu namorado, Leandro, e sua família, por ter se tornado minha também.

Agradeço a UFSCar por ter me proporcionado uma formação crítica e libertadora.

Agradeço aos membros da banca pela disponibilidade.

E, agradeço especialmente, meu orientador George Mattox por me guiar com respeito e paciência cada etapa deste processo.

SUMÁRIO

RESUMO.....	4
ABSTRACT.....	4
1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVOS	10
2.1. Gerais.....	10
2.2. Específicos.....	10
3. METODOLOGIA.....	10
3.1. Local da Pesquisa.....	10
3.2. Licenciatura em Ciências Biológicas Integral.....	11
3.3. Licenciatura em Ciências Biológicas Noturno.....	11
3.4. Bacharelado em Ciências Biológicas.....	11
3.5. Público da Pesquisa.....	12
3.6. Critérios de participação na pesquisa.....	12
3.7. Critério de exclusão.....	13
3.8. Preparação e aplicação da pesquisa.....	13
3.9. Métodos utilizados para análise dos resultados.....	13
4. RESULTADOS.....	14
5. DISCUSSÃO.....	29
6. CONCLUSÕES.....	39
7. REFERÊNCIAS.....	40
8. ANEXOS.....	43
8.1. Questionário.....	43
8.2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Resolução 466/2012 do CNS).....	45

RESUMO

Até hoje, a Ciência tem se mostrado a melhor forma que a humanidade desenvolveu para construir conhecimento. Ela surgiu com os grandes filósofos gregos, e está em constante processo de desenvolvimento. A pedra fundamental da Ciência é a falseabilidade, em que os conhecimentos gerados pela ciência estão sempre sendo testados à luz de novas evidências, podendo ser corroborados ou refutados. Isso traz solidez ao conhecimento científico, fazendo com que a ciência tenha autoridade relevante para a sociedade. A pseudociência, por sua vez, é um conjunto de dogmas irrefutáveis que, vestidos com suposta autoridade científica, afirma que tem a mesma relevância no processo de construção de conhecimento que a Ciência. A presente pesquisa teve como escopo verificar a concepção de ciência e vieses pseudocientíficos dos alunos dos três cursos de Ciências Biológicas do campus Sorocaba da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, além de como essas concepções se distribuem ao longo da formação dos alunos e como estão presentes em cada um dos cursos. Este estudo foi realizado através da aplicação on-line de um questionário quantitativo e qualitativo aderido por 90 discentes do total de 542 matriculados nos três cursos de Ciências Biológicas Bacharelado e Licenciaturas. Foi verificada a efetiva desconstrução de concepções pseudocientíficas ao longo dos anos de formação, mas também a existência considerável de alunos que permanecem aceitando pseudociências fundamentadas em sistemas de crenças. Além disso, verificou-se que a Escola representa o principal meio pelo qual as pessoas têm seu primeiro contato com a ciência. Assim, embora a educação tenha avançado no sentido de maior iluminação científica, ainda há um longo caminho pela frente.

ABSTRACT

Science is the best way that humanity has developed to build knowledge. It has its foundations among the great Greek philosophers and it is in constant process of development. The foundation stone of Science is the falsifiability in which the knowledge generated by science is constantly tested in light of new evidence, which can either corroborate or refute previous hypotheses. This brings solidity

to scientific knowledge, yielding a relevant authority of Science for society. In turn, Pseudoscience is a set of irrefutable dogmas that dressed up with supposed scientific authority, claims it has the same relevance in the process of knowledge construction as Science. This research aimed to verify the science conception and pseudoscientific bias of students in the three Biological Sciences courses in the Sorocaba campus of Universidade Federal de São Carlos– UFSCar, as well as how these concepts are distributed along the students' training years and how they are present in each of the courses. This study was accomplished through the online application of a quantitative and qualitative questionnaire joined by 90 students out of a total of 542 enrolled in the three Biological Sciences courses (Bachelor and Licentiate degrees). It was verified the effective deconstruction of pseudoscientific conceptions throughout the formative years but also the considerable amount of students who continue to accept pseudosciences based on belief systems. In addition, we found that schools represent the main mean by which people have their first contact with Science. Therefore, although education has moved towards greater scientific enlightenment, there is still a long path ahead.

1. INTRODUÇÃO

No livro *O Mundo Assombrado Pelos Demônios: a ciência vista como uma vela no escuro*, o autor, Sagan (2018) diz:

Cada área da ciência tem o seu próprio complemento de pseudociência. Os geofísicos têm de se haver com Terras chatas, Terras ocas, Terras com eixos loucamente oscilantes, continentes que emergem e afundam rapidamente, além de profetas de terremotos. Os botânicos têm plantas cuja ardente vida emocional pode ser monitorada com detectores de mentiras, os antropólogos têm homens-macacos sobreviventes, os zoólogos têm dinossauros remanescentes, e os biólogos evolutivos têm os literalistas bíblicos mordendo o seu flanco. Os arqueólogos têm astronautas antigos, runas forjadas e estatuária espúria. Os físicos têm máquinas de movimento perpétuo, uma multidão de refutadores amadores da teoria da relatividade, e talvez a fusão fria. Os alquimistas ainda têm a alquimia. Os psicólogos têm grande parte da psicanálise e quase toda a parapsicologia. Os economistas têm previsões econômicas de longo alcance. Até agora, os meteorologistas têm a previsão do tempo a longo prazo a partir de manchas solares, como no *Farmer's Almanac* (embora previsão do clima a longo prazo seja outra história). A astronomia tem, como sua pseudociência mais importante, a astrologia – a disciplina que lhe deu origem. As pseudociências vezes se cruzam, combinando a confusão – como nas buscas telepáticas dos tesouros enterrados de Atlântida, ou em previsões econômicas astrológicas. (2018, p.61)

Compreende-se como conhecimento científico a produção de conhecimento baseada em algumas características, sendo como principal pilar a possibilidade de falseabilidade e, segundo Pilati (2018), qualquer conhecimento que tenha por base uma abordagem científica, cética e racional preserva essa característica. Este autor completa que o falseamento é dispor a teste uma razão para que seja enfrentada através de investigação experimental e observatória. Assim, este teste coloca a explicação em confronto possibilitando a refutação ou a corroboração. Pilati (2018) salienta ainda que compreender a definição conceitual de conhecimento científico não se mostra satisfatório, sendo assim fundamental compreender de que maneira a produção de resultados se dá no processo de se fazer ciência. Essa compreensão contrapõe-se às características elementares do processo pseudocientífico, que por sua vez rastreia garantias que sustentem sua razão utilizando sistemas de crenças, sem que os mesmos sejam passíveis de serem colocados em teste possibilitando falseamento e verificação de resultados produzidos em seu processo. Assim, pode-se classificar o processo pseudocientífico como racional em suas justificativas, porém impassíveis de confronto com a realidade.

Após esta breve contextualização sobre o método científico e as práticas pseudocientíficas, o presente trabalho elencou alguns conceitos científicos e pseudocientíficos a fim de analisar a presença destas perspectivas no imaginário dos alunos dos três cursos de Ciências Biológicas (Licenciatura Integral, Licenciatura Noturno e Bacharelado) da instituição de ensino Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) Sorocaba, além de verificar se a presença desses eventuais conceitos pseudocientíficos diminui ao longo do desenvolvimento dos discentes nos cursos. Estes conceitos estão apresentados a seguir.

A astrologia, segundo Agrizzi et al. (2020) é uma pseudociência que relaciona a posição dos corpos celestes com o momento do nascimento de uma pessoa, sendo a posição dos corpos celestes o fator responsável pela determinação da personalidade que a pessoa manifestará ao longo de sua vida e suas relações com outras pessoas.

O movimento terraplanista é carregado de argumentos cientificamente ilógicos e incoerentes e propõe, tal como o próprio nome sugere, a ideia de que o planeta Terra tem uma superfície plana. Ao analisar esses argumentos que compõem a divulgação dessa ideia antilógica e negacionista, Albuquerque & Quinan (2019) destacam também outras premissas divulgadas pelos meios defensores desse movimento, como a inexistência da gravidade, um aspecto ficcional do espaço sideral, entre outros. O movimento terraplanista emergiu primeiramente na década de 1950, mas ganhou força revigorada através de mídias não tradicionais, como webcanais conforme descrevem os autores, atraindo assim novos seguidores.

A medicina alternativa trata da oferta de terapias que se diferem da medicina tradicional no sentido de integrar-se a uma visão holística e naturalística em relação a saúde e doença, como descreve Lee (2002). A medicina alternativa é retratada como uma combinação de ações e interações comportamentais, emocionais e espirituais dos sujeitos. Há diversas terapias descritas no campo da medicina alternativa, mas algumas tem maior notoriedade perante o conhecimento popular e potência econômica no mercado.

No Brasil, segundo o site do Ministério da Saúde do Governo Federal, o debate sobre medicina alternativa, denominada de práticas integrativas e

complementares iniciou-se na década de 1970 e, posteriormente aprovou-se a Portaria GM/MS 971, de 3 de maio de 2006. Essa Portaria oficializou a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares em Saúde, e que estabeleceu uma série de práticas, dentre elas, aromaterapia, homeopatia, hipnoterapia, medicina antroposófica, medicina tradicional chinesa, acupuntura, naturopatia, fitoterapia, etc. A aprovação dessa política pública ocasionou polêmica na comunidade acadêmica e médica. Recentemente, por exemplo, aconteceu um manifesto de caráter mundial, assinado por médicos e cientistas contra as pseudociências na saúde, denominado *The First Worldwide Manifesto Against Pseudoscience*, que contou com 2750 signatários de quarenta e quatro países, incluindo o Brasil, com Natalia Pasternak, presidente do Instituto Questão de Ciência, integrando a lista de signatários.

Aquecimento global refere-se a um fenômeno de caráter extenso e climático, com base no aumento da temperatura média do planeta influenciado por fatores complexos relacionados a sistemas caráter abiótico como tectonismo, vulcanismo, e características físico-químicas do ambiente, mas também por fatores antropogênicos oriundos de excessivas emissões de gases do efeito estufa provenientes de combustão de combustíveis fósseis e que ocasionam impactos tanto ambientais quanto sociais nocivos a diversos seres vivos como descreve SILVA & PAULA (2009). No entanto há movimentos negacionistas a estes fatos relacionados ao efeito estufa, assim como o movimento que estabelece como verdade a possibilidade já refutada de que a terra é plana, ou seja, o movimento terraplanista. Outro movimento negacionista que vem crescendo nos últimos anos é o movimento anti-vacinas, através do qual afirma-se supostamente com dados científicos que vacinas causem diversos efeitos colaterais como autismo e coma. Embora não tenha sido abordado pelo presente estudo, é importante salientar o estrago que movimentos anti-vacinas têm tido no mundo todo, principalmente com relação às doenças que estavam sob controle como o sarampo no Brasil.

De acordo com Signates (2018), dogma é uma verdade que não pode ser discutida, concebido através de uma conexão cognitiva pela conduta de fé e não pela compreensão racional. Sendo assim, está indisponível a indagação, argumentação ou alegações que não sejam para validar sua verdade. Signates

(2018) também caracteriza a presença de dogmas para além do âmbito religioso, onde se faz muito comum, mas existente e praticado também em contextos laicos, em diversos movimentos e na ciência. O dogma é um dos principais aspectos nas pseudociências, que invertem o raciocínio lógico e tentam provar algo (o dogma) através de um método que emula o científico, porém sem o caráter falseável da verdadeira metodologia científica.

Através de uma consulta aos Projetos Políticos Pedagógicos dos três cursos de Ciências Biológicas (Licenciaturas integral e noturno e Bacharelado) da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar campus Sorocaba, disponíveis no site institucional, é possível observar a intencionalidade de formar professores biólogos e biólogos críticos, dentro dos princípios acadêmicos para qualificação de profissionais para o ensino de Ciências e Biologia e atuação nas Ciências Biológicas. (UFSCar. ProGrad | Pró-Reitoria de Graduação, 2020. Cursos. Disponível em: <<http://www.prograd.ufscar.br/cursos/cursos-oferecidos-1/ciencias-biologicas/sorocaba>>. Acesso em: 24/04/2020.

Assim, partimos do pressuposto de que a vivência acadêmica através da oferta de formação sólida pautada em prática científica deve garantir a postura bem sucedida de cidadãos biólogos que se alicerçam na compreensão do conhecimento científico zelando pela criticidade e não pela reprodutividade de sistemas de crenças que substanciam a prática pseudocientífica.

Sabendo-se das diferenças entre práticas científicas e pseudocientíficas, podemos destacar que existem diversos exemplos de casos de pseudociência com bastante força e notoriedade na sociedade de maneira geral, incluindo apoderamento de espaços acadêmicos ganhando reforço como se possuísse caráter científico, seduzindo aqueles que estão em formação. Isso tem potencial de tornar seguidores e replicadores daqueles que produzem sistemas de crenças redundantes através de sua auto validação. Por possuírem apoio de autoridades acadêmicas, transpassam confiabilidade oferecendo falsa credibilidade e transferindo-a para a sociedade fora desses ambientes científicos. Como destacou Pilati (2018), isso reforça a necessidade de postura crítica ao entrar em contato com um conhecimento dado como científico, analisando sua estruturação.

Considerando a contextualização conceitual de práticas científicas e pseudocientíficas, nesse trabalho foi aplicado um questionário a fim de analisar quantitativamente e qualitativamente a presença destas perspectivas sobre ciência e pseudociência nos estudantes de graduação dos três cursos de Ciências Biológicas do campus Sorocaba da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.

2. OBJETIVOS

2.1. Gerais

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar a presença de pseudociências nas concepções dos estudantes dos cursos de Ciências Biológicas, bacharelado e licenciatura, ao longo do tempo, e quais perspectivas possuem sobre ciência. O objetivo principal deste estudo, portanto, será verificar a Ciência *versus* a Pseudociência na concepção de alunos de cursos com cunho científico, verificando se estes cursos são bem-sucedidos ao fornecer o treinamento adequado baseado em evidências aos seus discentes.

2.2. Específicos

- a. Verificar a presença de vieses pseudocientíficos em alunos de graduação dos três cursos de Ciências Biológicas do campus Sorocaba da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar;
- b. Entender como estes possíveis vieses estão distribuídos tanto nos diferentes cursos quanto ao longo do tempo na formação dos discentes;
- c. Verificar como os discentes destes cursos entendem Ciência e Pseudociência ao longo do tempo;

3. METODOLOGIA

3.1. Local da Pesquisa

A Universidade Federal de São Carlos – UFSCar *campus* Sorocaba está localizada no interior do Estado de São Paulo, na rodovia João Leme dos Santos, SP-264, Km 110, CEP 18052-780, bairro Itinga em Sorocaba-SP, cujo campus

oferta, dentre outros, três cursos de nível superior de Ciências Biológicas descritos a seguir.

3.2. Licenciatura em Ciências Biológicas Integral

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas Integral, segundo o Projeto Político Pedagógico do curso, possui intencionalidade de formar professores com perfil profissional tendo suas disciplinas e atividades construídas em um currículo que estabelece as áreas de Ciências Biológicas, da Terra, Exatas e Humanas com ênfase na conservação da biodiversidade. Este curso tem como referenciais a formação de professores apropriados da realidade do país em relação a questões políticas e sociais da educação no Brasil posto a realidade do mundo. Ou seja, a formação está orientada pela consideração de necessidades exibidas pela sociedade, conhecimento especializado gerado a partir de pesquisas sobre formação de professores, pautados por conhecimentos específicos de biologia que se alinham com os conhecimentos científicos junto as Ciências Exatas e da Terra.

3.3. Licenciatura em Ciências Biológicas Noturno

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas Noturno, como apresenta seu Projeto Político Pedagógico, possui como escopo formar profissionais críticos, unindo a capacidade de professor pesquisador à contribuição de inovação no desenvolvimento econômico, social e educacional do país. Tem a intenção de formar profissionais de competência qualificada no Ensino de Ciências e Biologia, seja na atuação do ensino formal bem como não formal, com capacidade de decidir criticamente transformando e produzindo conhecimentos significativos socialmente. Tem formação fundamentada no paradigma evolutivo, em conservação da biodiversidade e construção de sociedades justas, partindo da área de conhecimento das Ciências Biológicas, possuindo como eixo integrador a Evolução Biológica em relação aos demais componentes do currículo. Este curso preza pela lógica substancial da biologia, ou seja, o conhecimento evolutivo biológico, que valoriza a biodiversidade não apenas como recurso natural, mas como patrimônio científico resultado de um processo evolutivo.

3.4. Bacharelado em Ciências Biológicas

O curso de Bacharelado em Ciências Biológicas como identifica seu Projeto Político Pedagógico pretende formar profissionais de perfil diferenciado, qualificados para desempenhar atuação na pesquisa e demais aplicações do conhecimento das Ciências Biológicas, como produção conceitual relacionada a interações ecológicas, manejo e monitoramento de ecossistemas e seus indicadores. Também descreve intencionalidade de formar profissionais capazes de postura crítica no uso e aplicação dos conhecimentos construídos e adquiridos durante o processo formativo para análise da conservação e manutenção de recursos naturais e diversidade de ecossistemas e espécies, através de readequação de olhares e valores que padronizam questões econômicas e sociais, para uma atuação prática de produção de novos conhecimentos, utilização dos já existentes e inovação tecnológica. Este curso é pautado na Conservação Biológica, para preservação e conservação da biodiversidade.

3.5. Público da pesquisa

Estudantes de todos os períodos (perfis), desde o primeiro semestre (ingresso) até o último, dos três cursos de graduação em Ciências Biológicas (Ciências Biológicas Licenciatura Integral, Ciências Biológicas Licenciatura Noturno e Ciências Biológicas Bacharelado). Tais estudantes são oriundos de formação básica de escolas tanto públicas quanto privadas, compondo turmas heterogêneas em relação a faixa etária. Os números de discentes matriculados nestes três cursos são: 218 alunos matriculados em Bacharelado em Ciências Biológicas, 191 alunos matriculados em Licenciatura em Ciências Biológicas - Integral e 133 alunos matriculados em Licenciatura em Ciências Biológicas - Noturno.

3.6. Critérios de participação na pesquisa

Para participar da pesquisa, a pessoa deve ser discente, com graduação em andamento, de um dos três cursos de nível superior em Ciências Biológicas; estar em qualquer um dos períodos (perfil), do primeiro ao último; e aceitar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2), que garante anonimato ao participante respondendo o questionário, podendo se abster das eventuais questões que, por algum motivo, cause desconforto pessoal.

3.7. Critério de exclusão

Ter respondido não ser aluno com graduação em andamento, ou seja, já formado; ser menor de idade na época em que os formulários foram aplicados.

3.8. Preparação e aplicação do questionário

Foi elaborado um projeto de pesquisa submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa a fim de obtenção do Parecer Consubstanciado aprovando a aplicação do questionário. Neste projeto foi apresentado o questionário (Anexo 1) a ser aplicado, o objetivo da pesquisa e as garantias de direito ao anonimato e segurança aos participantes. O número de protocolo do Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa é 4.278.183.

O questionário, foi aplicado de modo online, via formulário da plataforma Google Forms, que oferece a ferramenta de modo gratuito. O questionário era precedido pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, Anexo 2), garantindo os direitos do participante. Foram obtidas respostas qualitativas, através das questões de caráter dissertativo, bem como respostas quantitativas, através das questões que proporcionavam múltipla escolha. O questionário foi amplamente divulgado, via e-mail aos alunos, contando com o apoio das coordenações dos três cursos alvos.

O questionário ficou aberto para recebimento das respostas durante um período de aproximadamente 40 dias, entre os meses de setembro e outubro de 2020.

3.9. Métodos utilizados para análise dos resultados

Os meios utilizados para analisar os dados obtidos foram:

- gráficos gerados a partir das planilhas de respostas no Excel;
- nuvem de palavras geradas a partir das respostas discursivas através do site wordclouds.com (<https://www.wordclouds.com/>)

4. RESULTADOS

Obtivemos contribuição com respostas de 90 alunos, sendo 23 do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, ou seja, 10,6% do total de 218 alunos matriculados; 36 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Integral, ou seja, 18,8% do total de 191 alunos matriculados; 31 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Noturno, ou seja, 23,3% do total de 133 alunos matriculados.

Do total de contribuições, 90 alunos, podemos observar através da figura 1 que a maior adesão de participação na pesquisa foi dos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Integral, com a maior proporção de 40%, seguido do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Noturno com o total de 34,4% e Bacharelado em Ciências Biológicas, com 25,6%.

1. Qual é o seu curso?

90 respostas

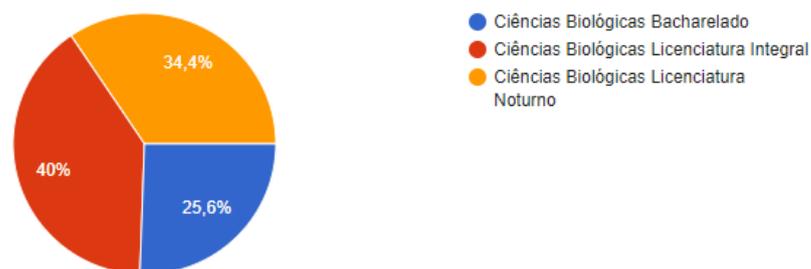


Figura 1: Gráfico de setores ilustrando a porcentagem de estudantes que participaram da pesquisa de acordo com os cursos.

O questionário pode ser dividido em uma parte com seis questões de múltipla escolha e outra com oito questões dissertativas. As figuras 2-12 mostram os resultados das questões de múltipla escolha.

Para a pergunta sobre acreditar ou não em astrologia, obtivemos um total de 74,4% de alunos que declararam não acreditar e 25,6% de alunos que acreditam, como mostra a figura 2.

3. Você acredita em astrologia?

90 respostas

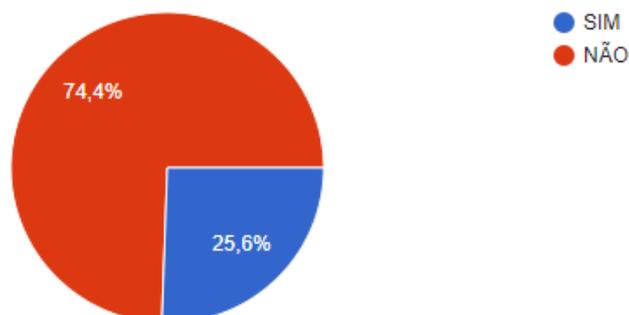


Figura 2: Gráfico de setores ilustrando a porcentagem de alunos que declararam acreditar ou não em astrologia.

Para os alunos que declararam não acreditar em astrologia, foi perguntado se já acreditou antes. O resultado foi que 35,7% desses alunos responderam já ter acreditado e 64,3% responderam que não, como mostra a figura 3.

4. Se não, já acreditou antes?

70 respostas

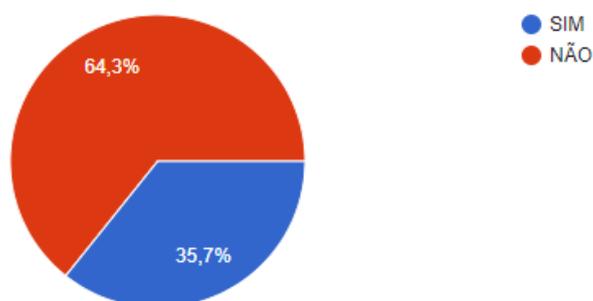


Figura 3: Gráfico de setores ilustrando a porcentagem de alunos que declararam já terem acreditado em astrologia no passado, embora não acreditem atualmente.

A seguir, a figura 4 mostra a porcentagem de alunos que declararam acreditar em astrologia separados por curso, um total de 25,6%, ou seja, 23 alunos do total de 90 que participou da pesquisa. Destes 23 alunos, 52% são alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas Noturno, 26% são alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas Integral e 22% são alunos do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas.

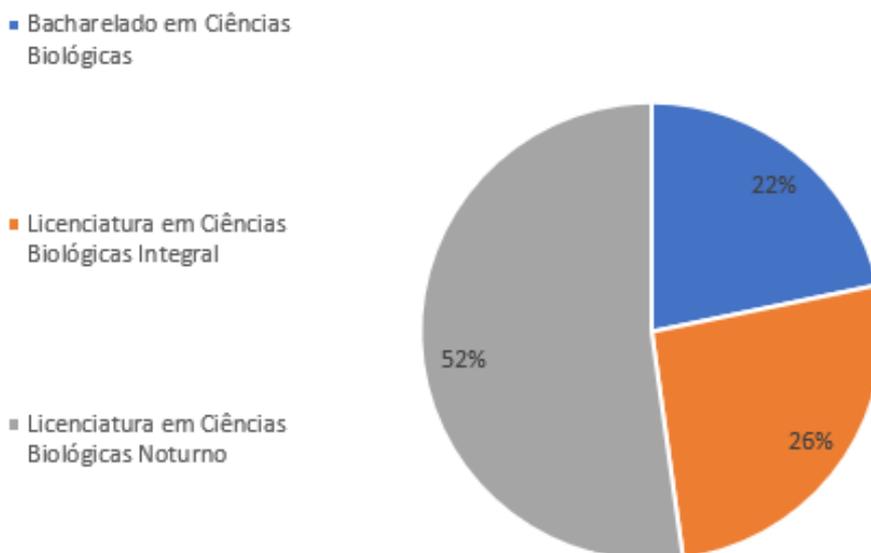


Figura 4: Gráfico de setores ilustrando a porcentagem de alunos que acreditam em astrologia separados por curso.

A seguir, nota-se o comportamento dos alunos no decorrer do curso. A figura 5 mostra a porcentagem de alunos que acredita em astrologia, separados por ano. É observado que nos dois primeiros anos, a crença em astrologia é bastante alta e que existe uma queda no decorrer processo formativo do curso.

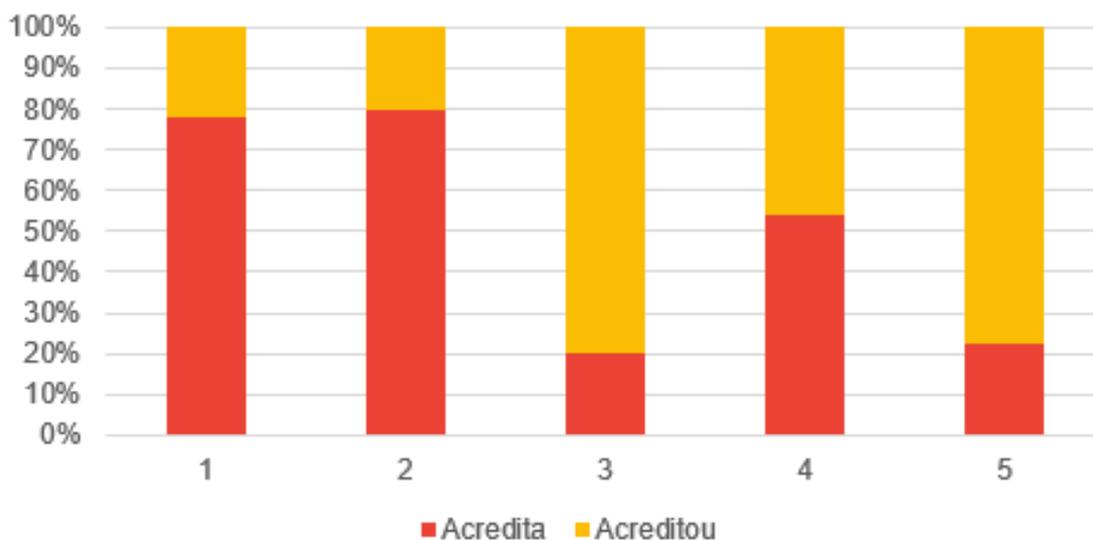


Figura 5: Gráfico de colunas empilhadas ilustrando a porcentagem de alunos que acredita e já acreditou em astrologia, separados por ano de curso.

Na pergunta sobre acreditar no movimento terraplanista, obtivemos o total de 98,9% dos alunos declarando não acreditar e 1,1% declarando que acreditam, como mostra a figura 6. Isso permite observar que há um consenso quase

unânime entre os alunos, já que a ampla maioria não acredita no movimento terraplanista.

5. Você acredita em terraplanismo?

90 respostas

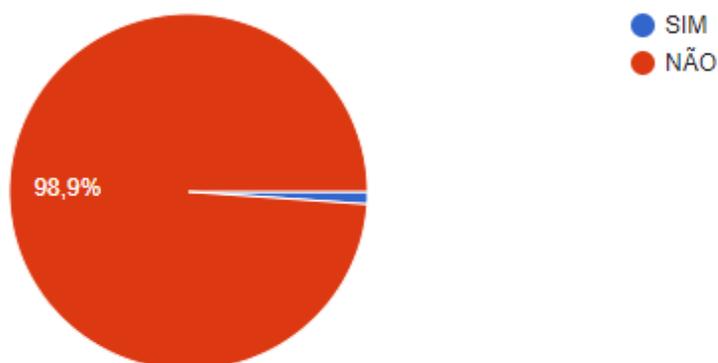


Figura 6: Gráfico de setores ilustrando a porcentagem de alunos que declararam acreditar em terraplanismo.

Sobre utilizar algum tratamento de medicina alternativa, a figura 7 mostra que 47,8% dos alunos declararam já ter utilizado algum tipo de tratamento, enquanto 52,2% declararam que não.

6. Já utilizou algum tratamento de medicina alternativa?

90 respostas

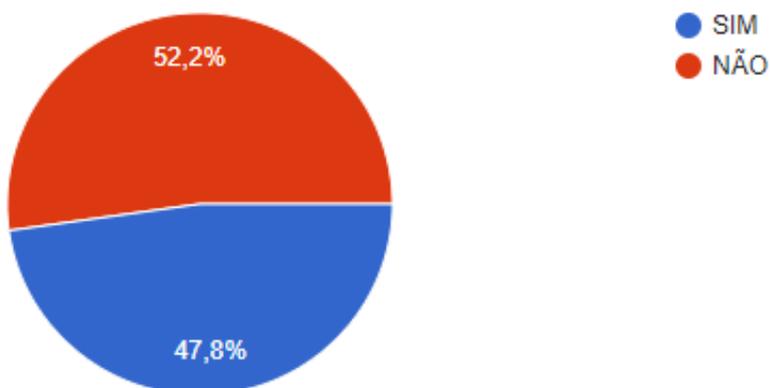


Figura 7: Gráfico de setores ilustrando a porcentagem de alunos que declararam já ter utilizado algum tratamento de medicina alternativa.

Ao analisar as respostas sobre o uso de tratamentos alternativos separando por curso, como mostra a figura 8, observa-se pequena diferença entre o comportamento dos alunos. As porcentagens de uso de tratamentos de medicina alternativa são bastante próximas entre os alunos dos cursos de Bacharelado em Ciências Biológicas e Licenciatura em Ciências Biológicas Noturno, com 56,5% e 51,6% respectivamente, seguidos pelo curso de Licenciatura em Ciências Biológicas Integral, com 38,9%.

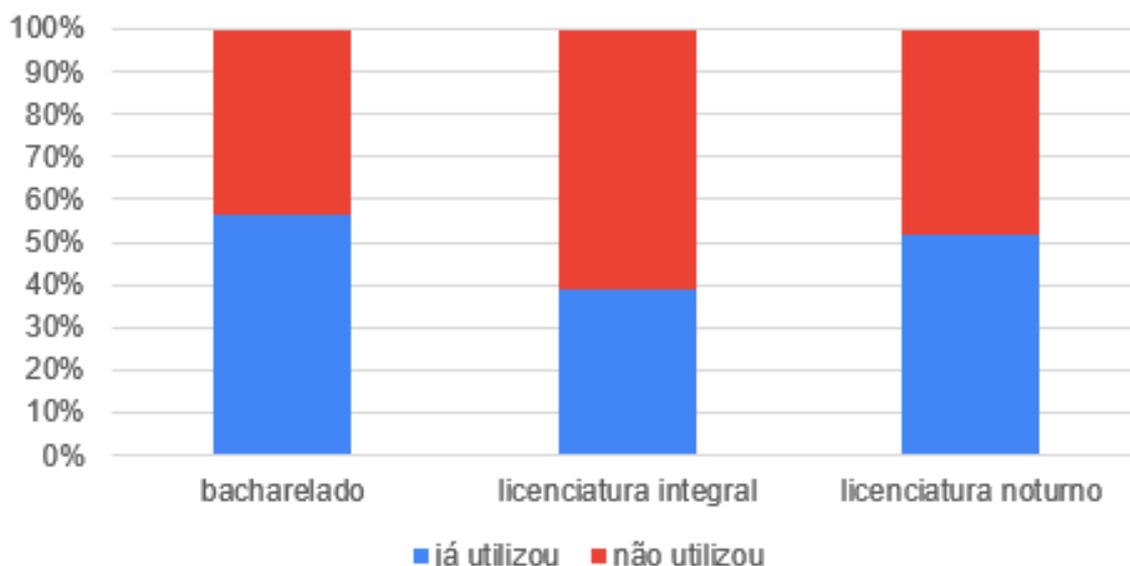


Figura 8: Gráfico de colunas empilhadas ilustrando a porcentagem de alunos que já utilizou ou não tratamentos de medicina alternativa, organizados por curso.

Quando os resultados são analisados separando os alunos por ano nos cursos, nota-se que o comportamento no primeiro ano e no quinto ano, possuem porcentagens bastante próximas, havendo oscilações entre o comportamento dos alunos do segundo, terceiro e quarto ano de graduação como mostra a figura

9.

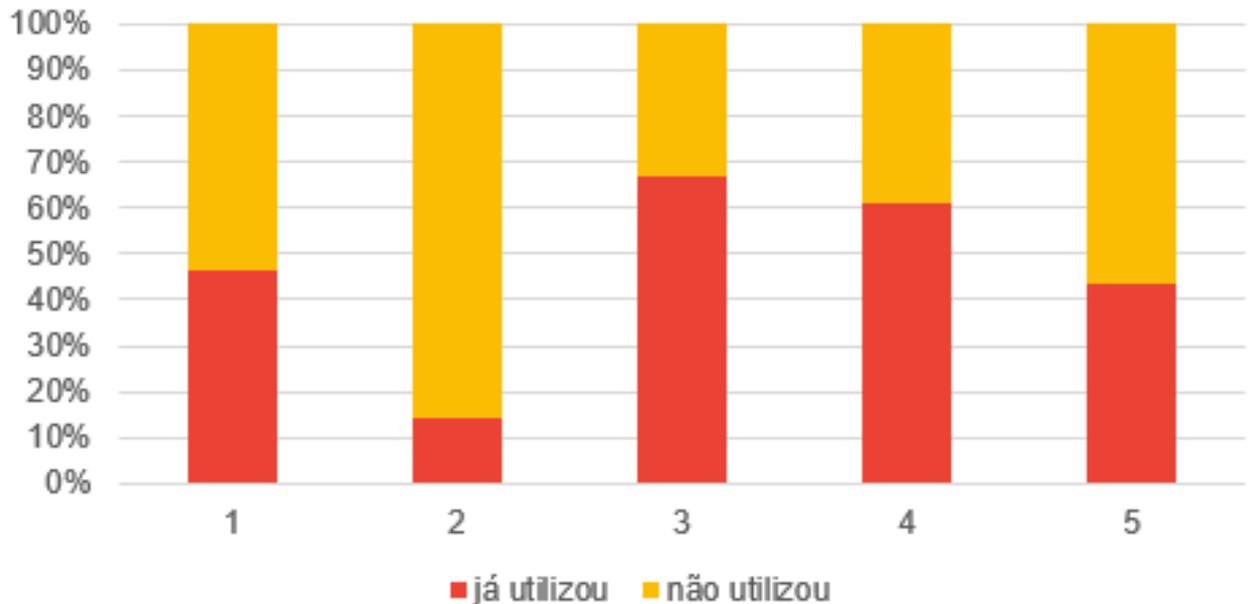


Figura 9: Gráfico de colunas empilhadas ilustrando a porcentagem de alunos que já utilizou ou não tratamentos de medicina alternativa, organizados por ano de curso.

Entretanto, ao observar os alunos que declararam nunca ter utilizado algum tipo de tratamento de medicina alternativa, observamos alguns casos contraditórios. Considerando toda a amostra, houve 34% dos casos em que a pessoa declarou não ter usado tratamento de medicina alternativa na questão 6, mas que assinalou algum tratamento descrito na questão 7 (figura 10). Apenas 66% dos alunos que assinalaram não terem feito tratamentos de medicina alternativa foram coerentes na questão seguinte e não assinalaram tratamento algum, como mostra a figura 10.

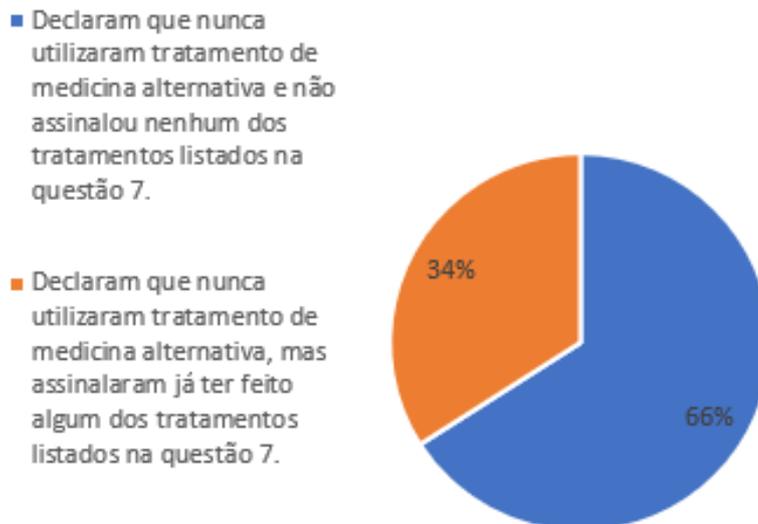


Figura 10: Gráfico de setores ilustrando a porcentagem de alunos que declaram nunca ter usado tratamentos de medicina alternativa, mas que assinalaram algum tratamento na questão seguinte (questão 7).

Após a questão sobre já ter utilizado ou não algum tratamento de medicina alternativa, foi proporcionado na questão seguinte (questão 7) uma lista de tratamentos para que os alunos pudessem assinalar se já haviam utilizado algum deles. A figura 11, ilustra a porcentagem para cada um dos tratamentos a partir das respostas de 56 alunos.

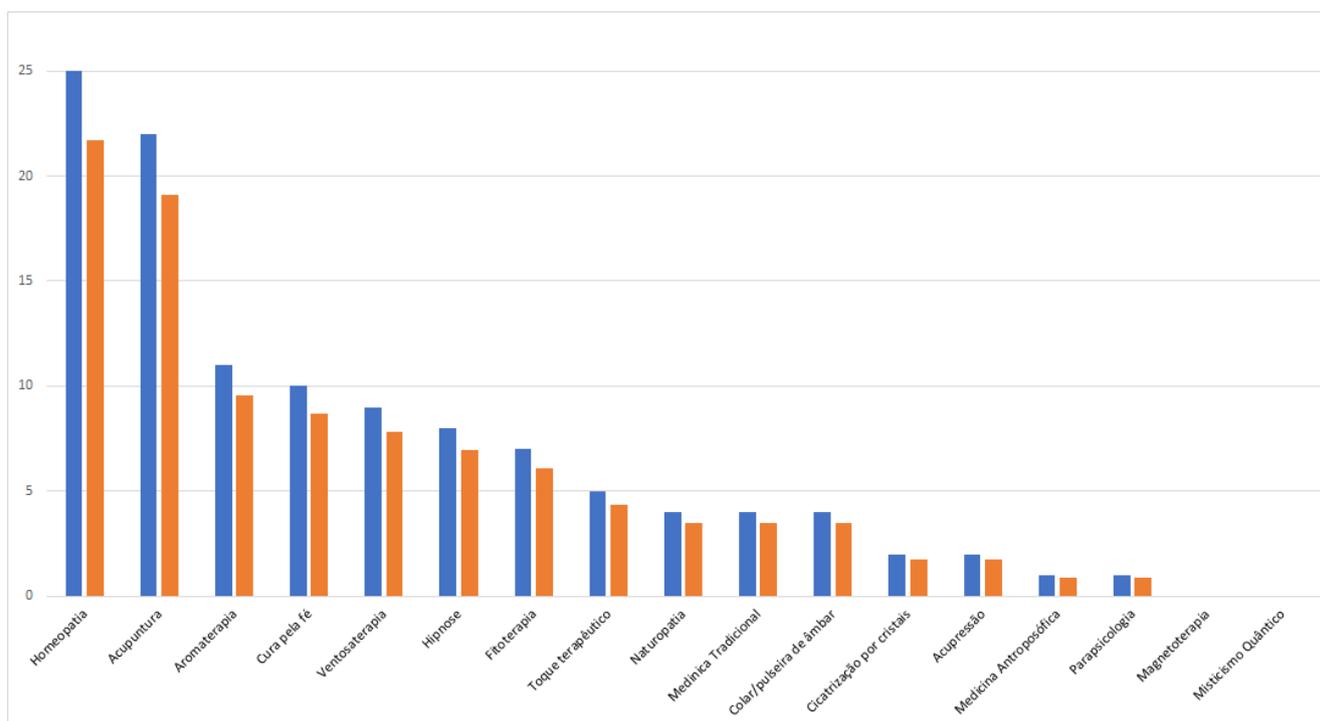


Figura 11: Gráfico de barras verticais ilustrando as frequências absoluta (barras azuis) e relativa (barras laranjas) da adesão dos tratamentos alternativos entre os alunos participantes da pesquisa. Alguns alunos assinalaram mais de um tratamento, por isso a somatória das frequências absolutas ultrapassa 56 respostas.

Também foi perguntado, qual a importância que os alunos declaram dar para ciência na sociedade em escala de 0 a 10, sendo 0 igual a pouco importante e 10 igual a muito importante. A figura 12 ilustra que é consenso entre os alunos dos três cursos que a ciência é muito importante para a sociedade, pois obtivemos 91% dos alunos declarando escala 10 de importância.

13. De 0 a 10 qual a importância que você pensa ter a ciência para a sociedade/nação? Sendo 0 pouco importante, 5 razoavelmente importante e 10 muito importante.

89 respostas

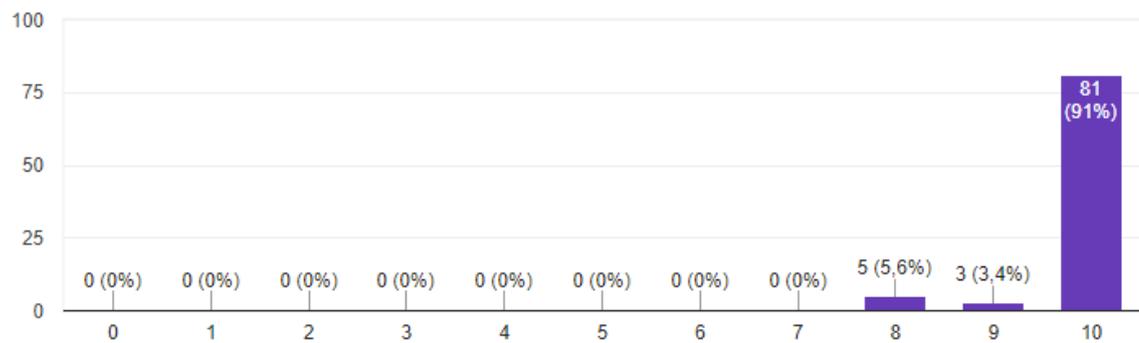


Figura 12: Gráfico de barras verticais ilustrando a importância que os alunos declararam ter a ciência para a sociedade/país em escala de 0 a 10 (0 = pouco importante, 10 = muito importante).

As figuras 13-22 apresentam os resultados das questões dissertativas, organizadas em nuvens de palavras.

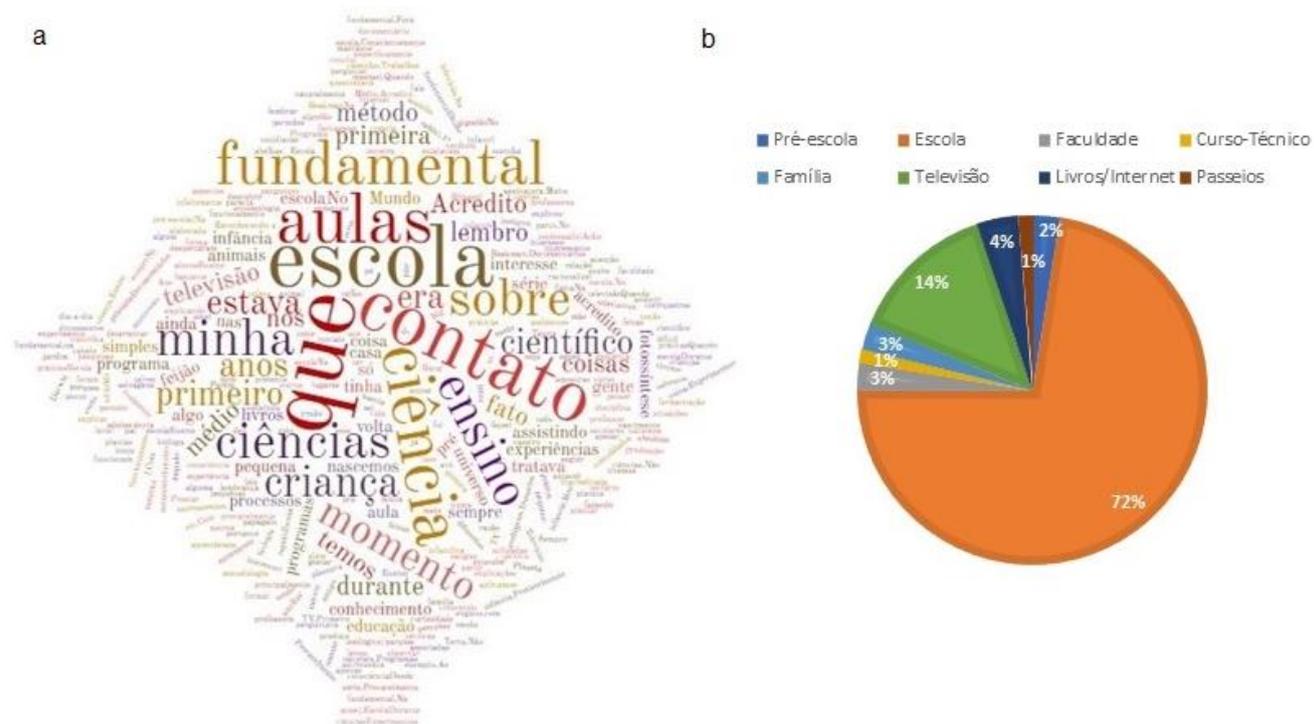


Figura 15: a) Nuvem de palavras para respostas à questão 10 sobre primeiro contato com ciência. b) Gráfico de setores ilustrando a frequência de alunos segundo a forma com a qual teve seu primeiro acesso a ciência.

Questão 11: O que fez você ingressar em um curso que tem a ciência (biológica) como base? (88 respostas)

A questão seguinte, solicitava que os alunos descrevessem o que os fez ingressar em um curso com a ciência biológica como base. E, a partir das respostas, foi possível obter a nuvem de palavras ilustrada na figura 16. Ela dá destaque às palavras: interesse; entender; biologia; vida; curiosidade; ciências; conhecimento; animais; professores.

comparado com as respostas dos alunos que estão no quinto ano de formação, como mostra a figura 19.

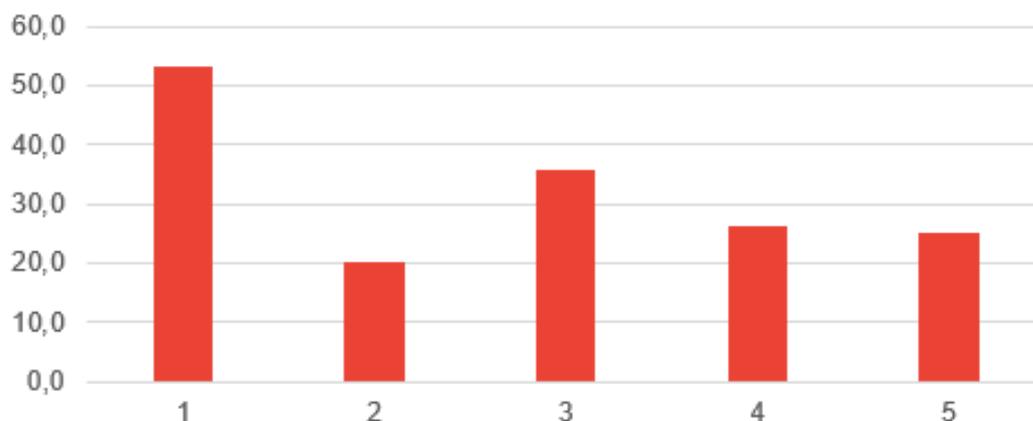


Figura 19: Gráfico de barras verticais ilustrando a porcentagem de equívocos na concepção de ciência de base e ciência aplicada dos alunos, organizados por ano.

Questão 14: Qual você pensa ter mais importância para a sociedade: ciência de base, ciência aplicada ou as duas alternativas? Justifique sua resposta. (81 respostas)

Após a questão sobre compreensão de ciência de base e ciência aplicada, foi perguntado qual das duas teria mais importância para a sociedade ou se as duas eram importantes. A partir das respostas, foi possível obter a nuvem de palavras ilustrada na figura 20, destacando as palavras: ciência; duas; alternativas; sociedade; importante; aplicada; base; conhecimento. Essa nuvem mostra consenso entre os alunos de que consideram tanto a ciência de base, quanto a ciência aplicada igualmente importantes para a sociedade, tendo pouca variação entre as respostas.



Figura 20: Nuvem de palavras para respostas à questão 14 sobre qual das ciências é mais importante a sociedade: ciência de base, ciência aplicada ou ambas.

Questão 15: Defina dogma. (75 respostas)

A questão 15 solicitava que os alunos definissem o que é dogma. A partir das respostas, foi possível obter a nuvem de palavras ilustrada na figura 21 que destaca as seguintes palavras: indiscutível; doutrina; crença; afirmação; verdades; imutável. Isso caracteriza um consenso entre os alunos, de que dogma é considerado uma verdade absoluta e inquestionável. Por outro lado, vale destacar que esta foi a pergunta com menor adesão dos alunos.

semestre) e 14 alunos cursando a segunda metade do curso (do quinto ao oitavo semestre). Considerando o total de matrículas nos três cursos, 14% é um número baixo de adesão a pesquisa entre os alunos.

Foi detectada aqui uma quantidade relevante (25,6%) do total de alunos que permanecem acreditando em astrologia (figura 2), especialmente no curso de Licenciatura Noturno, com cerca de metade dos alunos que afirmaram acreditar nesta pseudociência (figura 4). Aparentemente houve um decréscimo na crença dos discentes em relação à astrologia uma vez que aproximadamente 35% dos alunos afirmaram que já acreditaram nesta pseudociência no passado (figura 3). Além disso, há uma aparente queda nas frequências de alunos com crença em astrologia ao longo do tempo de formação, sugerindo uma contribuição importante do curso no processo formativo do cidadão (figura 5). Segundo Vyse (2019), o nível de crença em astrologia entre jovens de 18 a 29 anos é de 30%, diminuindo subsequentemente. Esse valor é um pouco acima do registrado num contexto geral dos três cursos de Ciências Biológicas avaliados. No entanto, considerando apenas os discentes do curso noturno, há um incremento de quase 70% na crença em astrologia em relação à média geral. Segundo Martins (2015), os *millenials*, geração bastante influenciada pela cibercultura são menos religiosos sem ser menos espiritualizados do que as gerações anteriores, assim favorecidos pelo acesso digital a consultar horóscopos ou astrólogos sem receio de estigmas.

Uma porcentagem também significativa (47,8%) de alunos declarou já ter utilizado métodos de medicina alternativa (figura 7). Porém, como ressaltado anteriormente, há uma aparente inconsistência nas respostas dos discentes pois, dentre os que declararam nunca ter utilizado, 66% (figura 10) assinalaram algum método quando foi questionado em seguida na questão 7 (figura 11). A homeopatia (44,6%), a acupuntura (39,3%) e a aromaterapia (19,6%) compõem o ranking dos tratamentos mais utilizados entre os alunos. Estes três métodos são ofertados pelo Sistema Único de Saúde – SUS através do programa nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PICS). Em novembro de 2020, foi divulgado através do serviço de notícias do Senado Federal que as Casas do Congresso Nacional participariam com iluminação verde da campanha “Novembro Verde: Trate-se com Homeopatia” da Associação Médica

Homeopática Brasileira (AMHB). Tal ação mostra, segundo Orsi (2020), como o lobby corporativo possui mais credibilidade do que o consenso científico de que a homeopatia se baseia em pseudociência. Syed (2020) descreve que prática filosófica não deve ser equiparada a medicina moderna, pois se uma prática que se apoia em sistema de crença como a homeopatia for ofertada pelo SUS, abre-se precedente para que outras também sejam financiadas pelo sistema público de saúde. Isso seria contraditório pois espera-se que os tomadores de decisão tenham como base de suas escolhas os tratamentos com comprovação científica. Assim, a crença pode ser um ponto de apoio a pacientes, mas a nível íntimo e pessoal e não financiada pelo Estado, validando práticas pseudocientíficas.

Ao chegarmos nos resultados qualitativos da pesquisa, iniciamos com a questão sobre a interferência da ação humana no processo de aquecimento global, e observa-se através da nuvem de palavras da questão 8 (figura 13), o consenso entre os alunos de que, embora o aquecimento global seja um processo de origem natural, as mudanças climáticas possuem interferência de aceleração pela ação humana. Algumas falas que exemplificam esse pensamento estão citadas a seguir.

“O Aquecimento Global tem suas bases relacionadas com o Efeito Estufa, que por sua vez é um processo natural. A ideia de Aquecimento Global é a intensificação deste efeito natural pela ação do homem; considerando as inadequações climáticas aos períodos do ano, que estamos presenciando; os inúmeros fenômenos da natureza, que aumentaram consideravelmente em "qualidade" e quantidade; e o consumo em excesso, que mesmo de difícil análise quanto seus efeitos - por não serem imediatistas -, eles existem... sim, acredito nesta relação entre ações humanas e aquecimento global.”

“Creio que a ação humana potencialize e acelere o aquecimento global, mas o mesmo é inevitável.”

“Acredito que o planeta Terra sempre passou por momentos e eras de resfriamento e aquecimento, o que acontece agora é que nossas ações quanto sociedade mundial geram um grande impacto e interferência nesse processo, este que está ocorrendo de forma negativa e desestabilizando um equilíbrio que o planeta tinha.”

Como salienta Geraque (2019), os estudos sobre as mudanças climáticas conciliam conhecimentos físicos, químicos, biológicos, geológicos, paleontológicos e matemáticos, nutridos por medições do mundo real e modelos

matemáticos alicerçados em fatos e não em opiniões. Neste estudo, não houve respostas negando a influência antrópica no aquecimento global. Praticamente todas as respostas seguiram no cenário proposto pela Ciência em que o aquecimento global faz parte de um processo natural mas é inegável que ele tem sido intensificado pela ação humana. Negar isso representa um exemplo de atitude negacionista que usa dados distorcidos e isolados para questionar “pseudocientificamente” fenômenos já bem estabelecidos na comunidade científica. Outros movimentos negacionistas com base em pseudociência são o movimento anti-vacinas que tem graves consequências na saúde pública, e o movimento terraplanista, que embora pareça uma brincadeira à princípio, tem raízes sociais e psicológicas profundas.

Segundo Almeida et.al (2020), o Plano Nacional de Eliminação do Sarampo implementado em 1992 foi uma campanha com objetivo de eliminar a doença no Brasil para o ano 2000, seguindo as normas do Programa Nacional de Imunização (PNI). Em 2016 o Brasil recebeu da Organização Mundial da Saúde, certificado da eliminação da circulação do vírus. As coberturas vacinais infantis estavam, desde a década de 1990, acima de 95%, cuja cobertura é a indicada no Programa Nacional de Imunização. Porém, no ano 2018 o Brasil apresentou um surto da doença, com cobertura vacinal menor do que a recomendada.

No Brasil, o movimento anti-vacinas possui adeptos que se baseiam em argumentos que duvidam e questionam a eficácia das vacinas. Segundo Beltrão et. al (2020), a internet proporciona uma reformulação no fluxo de comunicação, concedendo agilidade para expor e compartilhar opiniões e informações sem comprovação científica e organização de grupos através da afinidade que obtém alcance expressivo da militância anti-vacina com as mídias sociais como ferramenta, gerando medo na população e redução na cobertura vacinal.

Clark (2018), no documentário “A Terra é Plana” (Netflix, 95min.) , contextualiza a trajetória de Mark Sargent, que produz conteúdo on-line sobre a conspiração de que a terra seja plana. Esta contextualização segue um perfil social tanto de Mark Sargent, quanto dos demais entrevistados que fazem parte dos encontros em que discutem maneiras de que comprovar que a Terra não seja redonda. Quando Beltrão et.al (2020) descreve o fluxo de comunicação

facilitado através da internet, Clark (2018) aponta a formação de tais grupos com a maneira acolhedora que um sujeito sem senso crítico para verificação de veracidade das informações é recebido e convencido tornando-se membro e, conseqüentemente, disseminando tais pensamentos pseudocientíficos.

Descrever ou caracterizar o conhecimento científico é uma atribuição complexa, com abordagens diferenciadas e modificações durante o tempo (Pilati, 2018), mas uma característica preservada e que fundamenta todas as demais características é a falseabilidade. Na questão sobre o que os estudantes compreendem como ciência (figura 14), obtivemos respostas que traziam esta característica em sua descrição, como nos exemplos a seguir.

“Conhecimento que busca afastamento de “verdades absolutas”, e de aspectos sobrenaturais e pessoais como explicação; focaliza em observações e explicações, adquiridas por intermédio de uma hipótese e validação por meio de testes (método científico).”

“Uma ferramenta de análise e postulações de teorias bem fundamentadas sobre o mundo material que resiste a provas de testes (falseabilidade) e se aprimora ao longo de novas evidências.”

“Um conjunto de métodos que buscam compreender o funcionamento da natureza (entendendo como natureza não apenas o que é biológico, mas tudo o que é natural) e que tem garantia pelo método de serem confiáveis até que surja uma nova evidência. (“Não se refuta ciência com opinião, se refuta com uma ciência melhor” é uma excelente frase).”

Mais do que descrever o que é ciência ou aprender o que ela consegue explicar sobre o mundo, é necessário compreender metodologicamente o conhecimento científico, ou como descreve Pilati (2018) não se faz suficiente saber “o que”, é também necessário saber “como”, ou seja, como a ciência produz seus resultados. A grande dificuldade em compreender o conceito de falseabilidade é exatamente a necessidade de desprendimento das certezas que possuímos sobre o mundo ou sobre o que sabemos. Dispor nossos conhecimentos ou crenças ao princípio da falseabilidade implica que teremos que enfrentar a possibilidade desses conhecimentos ou crenças serem falhos ou estarem equivocados e Pilati (2018) explica que isso se deve ao fato do cérebro e a cognição humana terem evoluído com demanda de estabilidade sobre sua compreensão de mundo. Isso causa confusão pois, enquanto nosso cérebro

exige “verdades absolutas”, agimos intencionalmente para desconstruí-las. As respostas relatadas a seguir mostram como é possível estar profundamente preso às “verdades absolutas” quando ao conceituar Ciência erroneamente como um processo inadvertidamente tautológico, nos moldes da pseudociência.

“Explicação de fenômenos naturais por meio de demonstrações que comprovem os mesmos”.

“É a observação, pesquisa e análise para comprovar uma hipótese”.

Entender como a produção de conhecimento científico se desenvolve traz a reflexão sobre quando foi o primeiro contato com a ciência. E, para responder essa pergunta (figura 15a), os alunos destacaram que a ciência está presente no cotidiano das pessoas, como por exemplo, no ato de se fazer um pão caseiro, como cita a resposta a seguir.

“Fora os aspectos corriqueiros do dia a dia, como um simples lavar louça, ou o cabelo. O fato que me levou de fato a perceber que era algo muito além do que parecia, ou seja, que se tratava de um fato com explicações não meramente associadas ao senso comum, foi quando perguntei para minha avó, enquanto ela fazia pão caseiro, por que ele crescia, e ela não soube me explicar muito bem, então meu pai me explicou de forma mais elaborada os processos da fermentação (tinha por volta de 5 anos).”

Muitos alunos também salientaram a relação que possuem com a escola como fonte de contato com a ciência, sendo a instituição escolar responsável pelo primeiro contato com o conhecimento científico (figura 15b) e a seguir, as respostas dos alunos.

“Eu acredito que temos contato com a ciência a todo momento, desde o momento que nascemos a ciência está presente ali. Porém, a gente tem consciência do que ela é nos períodos da escola com a fala dos professores.”

“Acredito que foi na escola desde o início onde aprendemos sobre a natureza, por exemplo.”

“Provavelmente muito pequena, a ponto de não me lembrar. Mas de maneira formal, nas aulas de ciências com 11 anos. Um momento muito marcante para mim foi quando concluí sozinha alguns processos da fotossíntese fazendo um experimento com terrário com a minha professora de ciências.”

A grande relevância da escola no processo formativo em Ciências dos discentes, evidenciado aqui, é um aspecto interessante já que dois dos três cursos alvos da pesquisa são de licenciatura plena para o ensino de ciências, demonstrando que dentre os motivos pelos quais os estudantes escolheram um curso com as ciências biológicas como base (figura 16) inclui, além do interesse pelo conhecimento científico, a relação e interesse pela educação, como as respostas a seguir demonstram.

“Sempre foi uma área pela qual demonstrei interesse, muita curiosidade, desde pequena... costumava fazer uma pergunta atrás da outra. E, enquanto estava na escola, de fato se confirmou como a área do conhecimento que mais me chama atenção, e gera entusiasmo. Sem contar o constante desejo em entender os processos associados aos organismos vivos, principalmente na área da bioquímica/biotecnologia/saúde (animal num geral, incluindo humanos). Agora, quanto a licenciatura, estende-se ao fato de não só querer participar de estudos e produções científicas, como ensinar da melhor forma possível.”

“O desejo de produzir conhecimento útil à sociedade”

Dentre os motivos pelos quais os estudantes decidiram entrar em um curso com a ciência biológica como base, observa-se intenções de caráter ético de contribuição à conservação ambiental ou servir a sociedade através da preocupação com o meio ambiente, bem como motivações emocionais, como as respostas aqui descritas.

“A ideia de conservação, desde criança eu sempre quis trabalhar com ongs associações que ajudassem causas.”

“A busca por uma resposta de como sensibilizar as pessoas da importância das questões ambientais”

“Meu amor pela biodiversidade.”

“A admiração pela vida e os sistemas biológicos.”

Além da escola ser a principal influência na vida dos estudantes, canais de comunicação ou produções cinematográficas também fazem parte dos meios de inserção e interesse pela ciência. Obtivemos como resposta desenhos e filmes, além de divulgadores científicos em canais on-line (figura 15b).

“Quando pequeno, gostava muito de dinossauros, além também de ver cientistas com seus “vidros” com líquidos coloridos dentro, em desenhos e filmes. Além disso, no

ensino médio, tive um professor de Biologia que eu adorava, acabou me influenciando também.”

“Trabalho de bons professores com boa fundamentação do método científico, assim como o trabalho de diversos divulgadores da ciência atuando nas mídias digitais.”

Tendo em vista este trabalho ser aplicado em uma universidade pública de nível federal e observarmos como principais meios de acesso à ciência a escola e canais de comunicação, torna-se extremamente representativa a resposta a seguir dada a pergunta sobre qual foi o primeiro contato com a ciência.

“Na casa da patroa da minha mãe na televisão por assinatura.”

Em relação as concepções sobre ciência de base e ciência aplicada (figura 17a e figura 17b), muitos dos estudantes relacionaram ciência de base como o conjunto de conhecimentos que descreve fenômenos enquanto a ciência aplicada se caracteriza pela aplicação desses conhecimentos, como observou-se nas respostas a seguir.

“A ciência base são conhecimentos que no momento não são aplicados, porém com um conjunto de conhecimentos bases pode vir se tornar uma aplicação prática desses conhecimentos (Que é a ciência aplicada).”

“Compreendo que ciência de base consiste no conhecimento básico que pode vir a embasar as ciências aplicadas, que por sua vez trazem estudos para questões práticas do cotidiano”.

“A ciência de base é o processo inicial do pensamento científico, ela é extremamente importante para que a ciência aplicada possa ser realizada. A ciência aplicada é a aplicação desses conhecimentos obtidos a partir da ciência de base.”

Em contrapartida, os estudantes que demonstraram equívocos na descrição destes conceitos ou demonstraram dificuldade em responder representam majoritariamente alunos dos três primeiros períodos (semestres) da formação (figura 19), como as respostas descritas.

“Não entendo muito sobre ambos os assuntos. Seria muito simples eu dizer que uma é a base da ciência e a outra aborda conhecimentos mais específicos?”

“Não sei se estou certa sobre isso, mas imagino que de base seja o que aprendemos superficialmente, seja na escola ou no dia a dia, e a aplicada é quando estudamos mais a fundo por algum motivo ou razões específicas, por exemplo na graduação.”

Isso demonstra mais uma vez o caráter construtivo dos três cursos avaliados no que diz respeito aos conceitos fundamentais sobre ciência, já que discentes dos anos mais avançados não tiveram dificuldades em responder esta questão, ainda que algumas vezes de maneira não acurada. Ao classificar grau de importância a ciência de base e a ciência aplicada, os alunos concordam que ambas possuem papel importante para a sociedade. Este padrão de raciocínio está representado pelas respostas a seguir.

“Acredito que as duas. Sem ciência de base não existe a aplicada, e sem aplicar a ciência de base, a ciência vai deixando de ser útil.”

“A ciência aplicada é socialmente mais bem recebida por gerar frutos a curto prazo tais como as engenharias. Isso se deve ao desconhecimento da sociedade pelo método científico.”

“As duas. Ciência de base sem aplicação não gera retorno direto a sociedade e pesquisa aplicada sem base não existe.”

Por se tratar de cursos com cunho científico, foi perguntado aos alunos em formação qual a importância da ciência para a sociedade (figura 20) e obtivemos um resultado consensual de que a ciência exerce grande importância. Este resultado ser verificado em alunos de uma universidade pública de nível federal, confere o dado de produção de publicações científicas no Brasil ser de 95% de universidades públicas e institutos federais, segundo Grenn Talents do Brasil (2019), que cita como evidencia a importância da educação e da ciência para o desenvolvimento de um país.

Não como absoluta, mas como verdade indiscutível, o dogma por definição pode ser caracterizado por quando a cognição realiza acesso através da crença e não da razão, como descreve Signates (2018), por isso não se dispõe a argumentações contrárias de sua própria afirmação ou confirmação. Ao responder sobre a definição de dogma (figura 21), os estudantes conseguiram definir com base nessa verdade definidora, sendo observado nas respostas a seguir.

“Uma ideologia não passível de discussão.”

“Dogma é toda afirmação que não é passível de questionamento de terceiros. Um conceito fechado que está aberto a interpretações, mas que nunca usa de lógica. Um meio de manobrar pessoas inserindo-as no obscurantismo religioso.”

“Dogmas são crenças provenientes de doutrinas, normalmente religiosas, que tomam como verdades certos conceitos e não permitem questionamentos.”

Por outro lado, obtivemos concepções equivocadas e de alunos que representam um grupo próximo do período de formatura, do quinto período (semestre) para o final. As respostas estão descritas a seguir.

“Dogma é o pensamento que rege alguma área da ciência.”

“Um paradigma a ser desvendado.”

Por fim, os estudantes deveriam citar se conhecem pseudociências, e como observado na nuvem de palavras da questão 16 (figura 22), as mais citadas pelos alunos foram pseudociências mencionadas também em questão anterior no questionário, como astrologia, homeopatia, terraplanismo. Em relação a astrologia, por exemplo, um dos alunos assume seu papel de incorporador do conteúdo tratado na astrologia pelo fato ter sido influenciado, seja pelo meio em que ele sempre esteve dexposto ou pela popularidade do tema. Esta fala está descrita a seguir.

“Sim. Já ouvi falar muito sobre a astrologia inclusive acabei absorvendo alguns conteúdos por tanto se falar nela.”

Assim como a postura de assumir conhecer muito de determinado assunto por se ouvir falar nele, muitos alunos se assumiram praticantes de algumas pseudociências mesmo sabendo que são pseudociência, como vemos nas falas a seguir.

“Não sei dizer ao certo, mas acreditar que o Universo atrai algo que pensamos muito, ou desejamos muito deve ser pseudociência, e é algo que eu acredito.”

“Sim, faço uso de algumas sabendo que são, mas mesmo assim eu gosto e continuo usando.”

Para este padrão de comportamento, Pilati (2018) atribui a existência de um paradoxo: a busca humana pelo conhecimento estável, que transpasse segurança e certeza em relação a compreensão e entendimento de mundo e ao mesmo tempo a condição de incerto provisório que a ciência viabiliza. Para

explicar como acontece o equilíbrio entre sistemas de crenças e compreensões racionais em nossa cognição, Pilati (2018) intervém com o termo Escaninhos Mentais, criando domínios cognitivos que ordenam dimensões de saber, ou seja, diferentes áreas temáticas acomodando os sistemas de crenças sem que ameace o equilíbrio cognitivo. Pilati (2018) descreve que a sustentação para os Escaninhos Mentais no caso de pseudociências é a falta de um conhecimento final que a ciência não propõe, assim esse “espaço” sem resposta é preenchido pela explicação pseudocientífica. Desta forma, Pilati (2018) sintetiza este pensamento quando diz:

“se o tradicional não é capaz de resolver meu problema, porque não compreende adequadamente ou suficientemente o processo que está por trás da doença, então um ‘modelo’ alternativo de explicação deve funcionar”.

6. CONCLUSÕES

Com base no que foi apresentado, essa pesquisa buscou a verificação do entendimento de ciência e pseudociência na concepção dos alunos participantes, de modo comparativo de acordo com o ano da formação e curso. De maneira geral, ele evidenciou o trabalho efetivo da universidade na desconstrução de conceitos pseudocientíficos baseados em sistemas de crença ao longo dos anos de formação dos discentes. Em contrapartida, revelou-se a existência de lacunas que permitem, ainda, a existência de expressiva quantidade de alunos que assumem acreditar em astrologia ou usarem tratamentos alternativos de saúde que não possuem base científica. Assim, embora a educação tenha avançado no sentido de maior iluminação científica, ainda há um longo caminho pela frente.

7. REFERÊNCIAS

AGTRIZI, J. C. et al. **Astrologia e astronomia: os paralelos entre a crença e a ciência**. CADERNOS DE ASTRONOMIA: Uma publicação do Núcleo Cosmofes & PPGCosmo – UFES, Vitória, v. 1, n. 1, 2020.

ALBUQUERQUE, A. de; QUINAN, R. **Crise epistemológica e teorias da conspiração: o discurso anti-ciência do canal “professor terra plana”**. Revista Mídia e Cotidiano, Niterói, v. 13, n. 3, 2019.

ALMEIDA, C. M. S. et. al. **Correlação entre o aumento da incidência de sarampo e a diminuição da cobertura vacinal dos últimos 10 anos no Brasil**. Brazilian Journal of health Review, Curitiba, v. 3, n. 1, 2020.

BELTRÃO, R. P. L. et al. **Perigo do movimento antivacina: análise epidêmico-literária do movimento antivacinação no Brasil**. Revista Eletrônica Acervo Saúde, v. 12, n. 6, 2020.

Clark, D. J. **Behind the curve (A Terra é Plana)**. Produção Delta-v Productions. Distribuição: Netflix. Estados Unidos, 2018.

First Worldwide Manifesto Against Pseudosciences in Health. Disponível em: < <https://www.apetp.com/wp-content/uploads/2020/10/First-worldwide-manifesto-against-pseudosciences-in-health.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2020.

GERAQUE, E. **Os alicerces da ciência das mudanças climáticas**. Questão de Ciência. 2019. Disponível em: < <https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/index.php/dossie-questao/2019/04/15/os-alicerces-firmes-da-ciencia-das-mudancas-climaticas>> Acesso em: 06 fev. 2021.

GREEN TALENTS DO BRASIL. **Ambiente, educação: precondições do desenvolvimento**. Questão de Ciência. 2019. Disponível em: <<https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/artigo/2019/09/07/meio-ambiente-preservado-e-educacao-publica-sao-precondicoes-do-desenvolvimento>> Acesso em: 06 fev. 2021.

LEE, P. S. **CIÊNCIAS NATURAIS E PSEUDOCIÊNCIAS EM CONFRONTO Uma forma prática de destacar a ciência como atividade crítica e diminuir a credulidade em estudantes do Ensino Médio**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MARTINS, C. **Geração digital, geração net, millenials, geração Y: refletindo sobre a relação entre as juventudes e as tecnologias digitais**. Diálogo, Canoas, n. 29, 2015.

ORSI, C. **Pela homeopatia, Congresso Nacional torna-se a Casa Verde**. Questão de Ciência. 2020. Disponível em: <<https://revistaquestaodeciencia.com.br/index.php/artigo/2020/11/24/pela-homeopatia-congresso-nacional-torna-se-casa-verde>> Acesso em: 19 abr. 2021.

PILATI, R. **Ciência e Pseudociência: por que acreditamos naquilo que queremos acreditar**. 1. Ed. São Paulo: Contexto, 2018.

Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS. **Ministério da Saúde**. Disponível em: <<https://aps.saude.gov.br/ape/pics/praticasintegrativas>>. Acesso em: 18 nov. 2020.

SAGAN, C. **O Mundo Assombrado Pelos Demônios: A ciência vista como uma vela no escuro**. Tradução Rosaura Eichenberg. 1. Ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

SILVA R. W. C., PAULA B. L. **Causa do aquecimento global: antropogênica versus natural**. Terræ Didática, Rio Claro, v. 5, n. 1, 2009.

SIGNATES L. **A comunicação, entre o dogma e a conversão: o especificamente comunicacional na religiosidade contemporânea**. Estudos de Religião, São Paulo, v. 32, n. 3, 2018.

SYED, W. A. P. **Por que criticar medicinas alternativas?** Questão de Ciência. 2020. Disponível em: <<https://revistaquestaodeciencia.com.br/index.php/artigo/2020/06/12/por-que-criticar-medicinas-alternativas>> Acesso em: 19 abr. 2021.

UFSCar. **Projeto Pedagógico Do Curso De Bacharelado Em Ciências Biológicas.** Pró-Reitoria de Graduação, 2009 Disponível em: <<http://www.prograd.ufscar.br/cursos/cursos-oferecidos-1/ciencias-biologicas/ciencias-biologias-bacharelado-sorocaba-projeto.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2020.

UFSCar. **Projeto Pedagógico Do Curso De Licenciatura Em Ciências Biológicas: noturno.** Pró-Reitoria de Graduação, 2008 Disponível em: <<http://www.prograd.ufscar.br/cursos/cursos-oferecidos-1/ciencias-biologicas/ciencias-biologias-sorocaba-licenciatura-noturno.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2020.

UFSCar. **Projeto Pedagógico Do Curso De Licenciatura Em Ciências Biológicas: integral.** Pró-Reitoria de Graduação, 2010 Disponível em: <<http://www.prograd.ufscar.br/cursos/cursos-oferecidos-1/ciencias-biologicas/ciencias-biologias-licenciatura-sorocaba-projeto.doc>>. Acesso em: 14 nov. 2020.

VYSE, S. **Por que os jovens estão se voltando para a astrologia.** Questão de Ciência. 2019. Disponível em: <<https://revistaquestaodeciencia.com.br/artigo/2019/07/27/por-que-os-jovens-estao-se-voltando-para-astrologia>> Acesso em: 06 fev. 2021.

8. ANEXOS

7.1. Questionário

1. Qual é o seu curso?
 Ciências Biológicas Bacharelado
 Ciências Biológicas Licenciatura Integral
 Ciências Biológicas Licenciatura Noturno
2. Em qual semestre do curso você está?
3. Você acredita em astrologia?
 SIM NÃO
4. Se não, já acreditou antes?
 SIM NÃO
5. Você acredita em terraplanismo?
 SIM NÃO
6. Já utilizou algum tratamento de medicina alternativa?
 SIM NÃO
7. Já utilizou algum desses tratamentos?
 Medicina Antroposófica
 Aromaterapia
 Naturopatia
 Cicatrização por cristais
 Cura pela fé
 Homeopatia
 Hipnose
 Magnetoterapia
 Medicina Tradicional Chinesa
 Acupuntura
 Acupressão
 Fitoterapia
 Ventosaterapia
 Misticismo quântico
 Parapsicologia
 Colar/pulseira de âmbar
 Toque terapêutico

8. Você acha que a ação humana tem ligação com o aquecimento global ou acha que seja um processo natural sem interferência?
9. O que você compreende como ciência?
10. Qual foi seu primeiro contato com a ciência?
11. O que fez você ingressar em um curso que tem a ciência (biológica) como base?
12. O que você compreende como ciência de base? E ciência aplicada?
13. De 0 a 10 qual a importância que você pensa ter a ciência para a sociedade/nação? Sendo 0 pouco importante, 5 razoavelmente importante e 10 muito importante.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

14. Qual você pensa ter mais importância para a sociedade?

- Ciência de base
- Ciência aplicada
- As duas anteriores

Justifique:

15. Defina dogma.

16. Você conhece alguma pseudociência?

7.2. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Resolução 466/2012 do CNS)

Eu, George Mendes Taliaferro Mattox, docente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Noturno do campus Sorocaba da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar o (a) convido a participar da pesquisa “Ciência e Pseudociência nos alunos dos cursos de Ciências Biológicas da UFSCar Sorocaba” sob minha responsabilidade e que é tema de minha orientada Priscila Cleto Ribeiro.

A pseudociência, por definição, disfarça-se de termos e conceitos científicos para propagar ideias próprias sobre o universo não necessariamente baseada em evidências como faz a Metodologia Científica. Assim, a pseudociência adota uma roupagem de credibilidade fornecida pela Ciência ao mesmo tempo em que difunde concepções nada científicas, especialmente entre o público leigo. O propósito desta pesquisa é verificar as concepções de Ciência e pseudociência entre discentes dos três

cursos de Biologia da UFSCar Sorocaba através de questionários aplicados anonimamente. O objetivo é verificar quais concepções de Ciência e pseudociência estão entre os discentes, algo que pode ser verificado nas 16 questões de múltipla escolha e dissertativas presentes no questionário. Além disso, pretende-se aferir indiretamente como o curso cientificista desconstrói aspectos pseudocientíficos ao

longo de suas disciplinas, objetivo que será alcançado ao analisarmos os dados organizados cronologicamente por perfil.

Você foi selecionado (a) por ser discente e maior de idade de um destes três cursos de Ciências Biológicas do campus Sorocaba da UFSCar: Bacharelado, Licenciatura Integral e Licenciatura Noturno. Você será convidado a responder um questionário on-line e anônimo composto de 16 questões de múltipla-escolha ou dissertativas. Esta etapa não deve levar mais do que 20 minutos do seu tempo. Você pode escolher o local mais apropriado para responder o questionário.

As perguntas não serão invasivas à intimidade dos participantes, entretanto, esclareço que a participação na pesquisa pode gerar estresse e desconforto como resultado da exposição de opiniões pessoais em responder perguntas que envolvem as próprias ações e opiniões, e também constrangimento e intimidação, pelo fato dos pesquisadores serem docente e discente em um dos cursos (Licenciatura Noturno) na mesma universidade. Diante dessas situações, os participantes terão garantidos seu direito ao anonimato através de um formulário Google em que não será necessário o preenchimento do nome, apenas o curso e qual perfil em que está atualmente matriculado (a). Além disso, as questões não são de resposta obrigatória e qualquer uma pode ser passada caso haja constrangimento em respondê-la.

Sua participação nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins científicos, proporcionando maiores informações e discussões que poderão trazer benefícios para os três cursos estudados na forma de novos conhecimentos e para a identificação de novas alternativas e possibilidades para os cursos dependendo dos resultados. Os pesquisadores realizarão o acompanhamento de todos os procedimentos e atividades desenvolvidas durante o trabalho.

Sua participação é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento o (a) senhor (a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo profissional, seja em sua relação ao pesquisador ou à Universidade Federal de São Carlos. Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo. Nas análises qualitativas, as respostas serão referidas como RESPOSTA 1, RESPOSTA 2, etc..., uma vez que é garantido o anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

Você receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas pelos pesquisadores, onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento.

Se você tiver qualquer problema ou dúvida durante a sua participação na pesquisa poderá comunicar-se pelo telefone (015)3229-6142 ou através do e-mail gmattox@ufscar.br.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-9685.

Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana): Pesquisador Responsável: George Mendes Taliaferro Mattox

Endereço: Rod. João Leme dos Santos, km 110 - Departamento de Biologia/UFSCar

Contato telefônico: (015) 3229-6142 E-mail: gmattox@ufscar.br

Local e data: Sorocaba, 10 de agosto de 2020