



INSTITUTO FEDERAL DE RONDONIA – IFRO
CAMPUS COLORADO DO OESTE

ELIANA ANGELA DIAS

**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DOS ACADÊMICOS
INICIANTE E CONCLUINTE DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS DO INSTITUTO FEDERAL DE RONDÔNIA – CAMPUS COLORADO
DO OESTE**

COLORADO DO OESTE – RO
2022

ELIANA ANGELA DIAS

**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DOS ACADÊMICOS
INICIANTE E CONCLUINTE DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS DO INSTITUTO FEDERAL DE RONDÔNIA – *CAMPUS* COLORADO
DO OESTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Professor Mestre Jefferson Aristiano Vargas.

**COLORADO DO OESTE – RO
2022**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO,
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Dias, Eliana Angela.

Avaliação do nível de alfabetização científica dos acadêmicos iniciantes e concluintes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Rondônia – Campus Colorado do Oeste/RO

Eliana Angela Dias, Colorado do Oeste-RO, 2022.

19 f.

Orientador(a): Prof Mestre em Ensino de Ciências e Humanidade Jefferson Aristiano Vargas.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Colorado do Oeste-RO, 2022.

1. Alfabetização científica. 2. Ensino de Ciências. 3. Formação de professores. I. Vargas, Jefferson Aristiano (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
RONDÔNIA
CAMPUS COLORADO DO OESTE**

**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DOS
ACADÊMICOS INICIANTE E CONCLUINTE DO CURSO DE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO INSTITUTO
FEDERAL DE RONDÔNIA – CAMPUS COLORADO DO OESTE**

Eliana Angela Dias¹
Jefferson Aristiano Vargas²

RESUMO: A presente pesquisa centra-se na construção de um conceito sobre o que é alfabetização científica e na sua importância para a formação de futuros professores na área das ciências biológicas. Apresenta ainda a mensuração do nível de alfabetização científica dos acadêmicos ingressantes e concluintes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFRO – Campus Colorado do Oeste, que será feita pela aplicação do TACB – Teste de Alfabetização Científica Básica, um instrumento que contém itens de conteúdo científico básico, e posterior tabulação dos resultados obtidos. Através de uma análise comparativa entre os resultados obtidos por acadêmicos matriculados no 1º e 7º período do curso, pretende-se apresentar uma reflexão acerca de como o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas vem aprimorando e desenvolvendo, ou não, a alfabetização científica nos acadêmicos e futuros professores da área da ciência.

Palavras chave: Alfabetização científica, Ensino de Ciências, Formação de professores

ABSTRACT: The present research focuses on the construction of a concept about what scientific literacy is and its importance for the formation of future teachers in the area of biological sciences. It also presents the measurement of the level of scientific literacy of students entering and concluding the Licentiate in Biological Sciences course at IFRO – Campus Colorado do Oeste, which will be carried out by applying the TACB – Basic Scientific Literacy Test, an instrument that contains content items basic science, and subsequent tabulation of the results obtained. Through a comparative analysis between the results obtained by academics enrolled in the 1st and 7th period of the course, it is intended to present a reflection on how the Licentiate in Biological Sciences course has been improving and developing, or not, scientific literacy in academics and future science teachers.

Keywords: *Scientific Literacy, Science Teaching, Teacher Training*

¹ Pesquisadora Responsável, Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia *Campus* Colorado do Oeste. E-mail: elianaangeladias820@gmail.com

² Orientador da pesquisa, Mestre em Ensino de Ciências e Humanidades, Graduado em Pedagogia, Professor EBTT. E-mail: jefferson.vargas@ifro.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A alfabetização científica nos dias atuais tem se tornando cada vez mais importante, diante da sociedade repleta de inovações tecnológicas e científicas em que vivemos. Esse termo “Alfabetização Científica” pode ser utilizado com base na ideia de alfabetização, concebida por Paulo Freire de que ela vai além do simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. Um ser alfabetizado deve dominar essas técnicas de forma consciente.

Paulo Freire, na obra “A importância do ato de ler”, indica que a alfabetização é concebida como um processo que permite o estabelecimento de conexões entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra escrita; e dessas conexões devem surgir os significados e as construções de saberes:

De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de “escrevê-lo” ou de “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente. Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização. (FREIRE, p. 20, 2005)

Nesse sentido, a alfabetização científica desenvolve no indivíduo a capacidade de organizar de maneira lógica pensamentos e conhecimentos, e auxilia na construção de uma criticidade em relação ao mundo que o cerca. Ela pode então ser entendida como uma via para relacionar fenômenos naturais com fenômenos cotidianos, teoria e prática, para que o educando, com seu conhecimento científico, busque melhorar sua relação com o mundo em que vive. Para Chassot (2018), “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”.

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB), Lei 9394 formulada em 1996, estabelece que a necessidade de aprimorar o educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico (BRASIL, 1996). A necessidade por desenvolver no aluno o senso crítico, é essencial não só para ele atuar em vestibulares, processos seletivos ou concursos.

Pode-se então afirmar que formar um cidadão crítico é desenvolver no mesmo, características que auxiliem na formação dessa criticidade do indivíduo, podendo ser denominado este processo de alfabetização científica. Desta forma, o termo alfabetização científica pode ser empregado para expressar o processo de

desenvolvimento da capacidade de organização do raciocínio de maneira lógica e coerente, com a possibilidade de construção de uma consciência crítica em relação ao mundo. Para Chassot (2018):

...poderíamos considerar a alfabetização científica como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem. [...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem a necessidade de transformá-lo, e transformá-lo para melhor. (CHASSOT, p. 84, 2018)

Se a alfabetização é a capacidade da leitura, pode concluir que a alfabetização científica é a capacidade de ler o mundo, e entender a necessidade de interferir nele. Para Sagan (2006):

A ciência está longe de ser um instrumento perfeito de conhecimento. É apenas o melhor que temos. Nesse aspecto, como em muitos outros, ela se parece com a democracia. A ciência por si mesma não pode defender linhas de ação humana, mas certamente pode iluminar as consequências das linhas alternativas de ação. (SAGAN, p. 45, 2006)

Associando os conceitos de “alfabetização” e “alfabetização científica”, pode-se entender que a ideia central é a de que uma pessoa alfabetizada possui o mínimo de competências e habilidades, e o domínio de uma certa linguagem para assim compreender e se fazer compreendida.

Sendo a alfabetização e a educação científica tão importantes, este trabalho busca, a partir de uma pesquisa quali-quantitativa realizada de forma presencial, mensurar o nível de alfabetização científica de alunos ingressantes e concluintes no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Rondônia *Campus* Colorado do Oeste, a partir da aplicação do TCAB (Teste de Alfabetização Científica Básica) em acadêmicos ingressantes e acadêmicos concluintes. Dessa forma, essa pesquisa visa quantificar através de indicadores, o nível de alfabetização científica dos acadêmicos que estão iniciando e concluindo o curso de Ciências Biológicas, e dessa forma, refletir sobre os resultados obtidos, avaliando os impactos do processo formativo sobre os acadêmicos de Ciências Biológicas.

2. A MENSURAÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DO TACB

Mensurar o nível de alfabetização científica de uma pessoa é algo desafiador, ainda mais quando se trata de um grupo de acadêmicos, que estão sendo preparados cientificamente para atuar em seu cotidiano de forma crítica.

Não é de hoje que esse assunto tem permeado as pesquisas acadêmicas no âmbito de buscar um melhor entendimento sobre essa necessidade. Para Cachapuz (et al, pg 19), “o conceito de alfabetização científica, hoje em voga, conta já com uma tradição que remonta, pelo menos, os finais dos anos 50”. Desde então, muito se tem publicado a respeito do assunto. J. D. Miller, na década de 80, foi um dos pesquisadores que contribuiu significativamente para os avanços no estudo do assunto, ao apresentar uma definição baseada em três dimensões independentes: 1) o conhecimento de termos e conceitos científicos essenciais; 2) uma compreensão sobre as normas e métodos da ciência; e 3) o entendimento sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade. Segundo Camargo (et al, pg 3):

Com base nessa definição, Miller propôs uma escala que fundamentou um amplo programa de mensuração de alfabetização científica no contexto norte-americano. Os resultados de pesquisas do grupo de Miller serviram como inspiração para um modelo de alfabetização científica endossado pela American Association for the Advancement of Science (AAAS), voltado tanto para conhecimentos científicos, tecnológicos e matemáticos como para valores, atitudes e habilidades cognitivas associadas a essas disciplinas (CAMARGO, 1989).

Posteriormente a este trabalho de Miller, surgiram várias iniciativas de avaliar os níveis de alfabetização científica nas escolas básicas. Nessa linha de pesquisa, Laugksch e Spargo (1996) elaboraram um questionário denominado TCAB (Teste de Alfabetização Científica Básica), com 110 questões objetivas de assuntos científicos, a fim de mensurar o nível de alfabetização científica de alunos egressos do Ensino Médio.

Segundo Rivas (2015), “O TACB engloba questões relacionadas às Ciências exatas e da Terra, ciências da saúde, ciências biológicas, natureza da ciência e impacto da ciência e da tecnologia na sociedade”.

Alguns autores relatam que a extensão do teste dificulta um pouco em sua aplicação, tornando-se cansativo para quem está respondendo, podendo ser

reduzido a apenas um ou dois eixos que dele fazem parte, de acordo com o que o pesquisador achar necessário. No caso dessa pesquisa, será utilizado o teste em sua totalidade.

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado em duas etapas, sendo inicialmente feita uma pesquisa em publicações impressas e online sobre o assunto, onde buscou-se a compreensão do que de fato é a alfabetização científica, sua importância e as implicações dela na educação e sociedade. Após esse entendimento, foram pesquisadas as formas de mensurar o nível de alfabetização científica, em que observou-se ser a melhor forma através da aplicação do TCAB (Teste de Alfabetização Científica Básica), um instrumental criado por Laugksch e Spargo (1996), de referência na literatura nacional e internacional, que contém 110 questões afirmativas com as opções de resposta sendo - verdadeiro, falso ou não sei - sendo que essas respostas dadas como não sei devem ser consideradas erradas. Esse teste tem como objetivo mensurar o nível de alfabetização científica.

Essas questões estão organizadas em três eixos estruturantes, que se referem às dimensões propostas por Miller para a alfabetização científica: natureza da ciência; conteúdo de ciência e impacto da ciência e da tecnologia na sociedade.

A fim de avaliar o nível de alfabetização científica dos acadêmicos do curso de ciências biológicas do Instituto Federal de Rondônia – Campus Colorado do Oeste, após a aplicação do teste nos acadêmicos ingressantes e concluintes, os dados serão tabulados, para posterior apresentação dos resultados obtidos. Essa análise será feita com base no escore total, através da somatória das três dimensões que integram a alfabetização científica

Por se tratar de um teste que apresenta opções dicotômicas de resposta, sua consistência é avaliada pelo coeficiente. Para Bispo (et al) apud Anastasi (et al) esse método é uma evolução do método anterior, portanto, também busca o aspecto da homogeneidade ou consistência interna da fidedignidade. Para assegurar a confiabilidade da pesquisa, o questionário será aplicado de forma presencial, durante o horário de aula dos acadêmicos, cumprindo-se todas as normas de segurança exigidas pela pandemia de Covid-19.

4. ANÁLISE DE DADOS

O TACB foi aplicado no dia 20 de Abril de 2022, na sala da turma Bio119 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, na sede do Instituto Federal de Rondônia – Campus Colorado do Oeste, situado à Rodovia BR 435, km 63, Colorado do Oeste, Rondônia.

Na ocasião, estavam presentes 13 acadêmicos da turma concluinte do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, e 9 acadêmicos da turma ingressante do mesmo curso. Todos responderam em sala de aula, sendo que o tempo médio para a conclusão foi de uma hora.

Para Laugksch e Spargo (1996), “os desempenhos padrões para os subtestes Natureza da Ciência, Conteúdo da Ciência e Impacto da Ciência e Tecnologia sobre a Sociedade foram consideradas, respectivamente, 13, 45 e 10”. Isso indica que para um indivíduo ser considerado cientificamente alfabetizado, deve atingir um número mínimo de 68 acertos ao total.

Os testes foram corrigidos manualmente, e os resultados obtidos produziram dados sobre as diferenças quantitativas entre ingressantes e concluintes, que foram analisados de forma separada e em conjunto, bem como dados individuais de ingressantes e concluintes, sem a identificação do acadêmico, como proposto inicialmente na pesquisa.

Na Tabela 1, comparam-se números de acertos obtidos apenas entre os acadêmicos ingressantes do curso:

| Turma Bio 122 | Acertos |
|---------------|---------|
| Aluno A | 71 |
| Aluno B | 85 |
| Aluno C | 88 |
| Aluno D | 89 |
| Aluno E | 79 |
| Aluno F | 87 |
| Aluno G | 91 |
| Aluno H | 76 |
| Aluno I | 86 |

Nesta tabela observa-se os acadêmicos ingressantes possuem um nível acima do escore mínimo de 68 acertos, indicando assim que 100% deles podem ser

considerados indivíduos cientificamente alfabetizados.

Na Tabela 2, comparam-se os resultados obtidos entre os acadêmicos concluintes do curso:

| Turma Bio 119 | Acertos |
|---------------|---------|
| Aluno 1 | 84 |
| Aluno 2 | 92 |
| Aluno 3 | 88 |
| Aluno 4 | 79 |
| Aluno 5 | 90 |
| Aluno 6 | 79 |
| Aluno 7 | 78 |
| Aluno 8 | 82 |
| Aluno 9 | 83 |
| Aluno 10 | 89 |
| Aluno 11 | 88 |
| Aluno 12 | 71 |
| Aluno 13 | 90 |

Nesta tabela observa-se os acadêmicos concluintes também possuem um nível acima do escore mínimo de 68 acertos, indicando assim que 100% deles também podem ser considerados indivíduos cientificamente alfabetizados.

Na Tabela 3, comparam-se os resultados obtidos entre os ingressantes e concluintes do curso, através do percentual de acertos:

| Acadêmicos | Percentual de Acertos |
|--------------|-----------------------|
| Ingressantes | 75,95% |
| Concluintes | 76,43% |

Os cálculos percentuais foram realizados com base na media estatística, somando-se o número de acertos totais esperados (110 x o número de questionários), o que equivale a 100%, e em seguida foi feita a somatória de acertos obtidos, o que equivale ao percentual obtido para cada classe de acadêmicos.

5. CONSIDERAÇÕES

-

Os resultados obtidos com a aplicação do TACB apontam um número

satisfatório em relação aos acadêmicos do curso de ciências biológicas, o que pode indicar que os acadêmicos do curso possuem uma boa formação de nível fundamental e médio, ou que já tem um interesse prévio por ciência, e isso pode ter vindo a influenciar na escolha do curso inclusive.

Todos os acadêmicos ingressantes e concluintes que participaram da pesquisa apresentaram um número de acertos correspondente ao escore mínimo de 68 acertos ou mais, o que indica que os mesmos dispõem de conhecimentos científicos necessários para se desenvolver no cotidiano, ajudar a resolver problemas, entender o ambiente que os cerca, e ter consciência das complexas relações entre a ciência e a sociedade, habilidades imprescindíveis sobretudo na atuação dos mesmos como futuros professores de Ciências Biológicas.

Porém um resultado preocupante se observa na comparação da pequena diferença entre o percentual de acertos entre ingressantes e concluintes. A diferença de 0,48% no percentual de acertos pode ser considerada pequena quando se compara que entre uma turma e outra existem praticamente três anos e meio de graduação.

Sobre isso, podem ser feitas diversas reflexões sobre a influência do curso, das disciplinas ofertadas, da metodologia utilizada e do empenho individual de cada um na sua alfabetização científica.

A formação desses acadêmicos tem contribuído para elevar o nível de alfabetização científica na aprendizagem de conteúdos científicos, entendimento da natureza da ciência e do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade?

Os resultados desse estudo apontam que todos os acadêmicos são cientificamente alfabetizados, porém levanta-se a questão sobre a necessidade de se avaliar possíveis fragilidades do processo educacional durante a pandemia e até mesmo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na instituição, com relação às questões relevantes como o currículo do curso que demanda de mais atenção aos conteúdos específicos de ciência, e com o apontamento para a necessidade de mais valorização do curso, de um maior aprofundamento nos conteúdos que revelam de fato a ciência e sua importância na sociedade.

É necessário ainda deixar claro que não se pretende generalizar esses resultados, mas agregar informações importantes que podem vir a pautar processos reflexivos na formação inicial de professores de Ciências Biológicas.

6. REFERÊNCIAS

ANGOTTI, José André. DELIZOICOV, Demétrio. PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências fundamentos e métodos**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2018.

BISPO, Carlos Alberto Ferreira Dias. GIBERTONI, Daniela. Coeficientes de fidedignidade para mensurações qualitativas. **XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Foz do Iguaçu, 2007. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR620465_9246.pdf>

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, **LDB**. 9394/1996. BRASIL.

CACHAPUZ, Antonio. GIL-PEREZ, Daniel. CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. PRAIA, João. VILCHES, Amparo. **A necessária renovação no ensino das ciências**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CAMARGO, Brigido ; SCHULZE, Clélia Nascimento; WACHELKE, João. Alfabetização científica e representações sociais de estudantes de ensino médio sobre ciência e tecnologia. **Arq. bras. psicol.**, Rio de Janeiro , v. 58, n. 2, p. 24-37, dez. 2006 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-52672006000200004&lng=pt&nrm=iso>.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica questões e desafios para a educação**. 8 ed. Ijuí: Ed. Ijuí, 2018.

FREIRE, Paulo. **A Importância do Ato de Ler - em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez Editora & Autores Associados, 1991.

RIVAS, Marcela Ines Espinoza. Avaliação do nível de alfabetização científica dos estudantes de biologia. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/142165/000991083.pdf?sequence=1#:~:text=O%20n%C3%ADvel%20m%C3%A9dio%20de%20alfabetiza%C3%A7%C3%A3o,m%C3%A9dia%20de%2086%2C24%20pontos.>>

SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**. 1 ed. São Paulo:

Companhia das Letras, 2006.

ANEXO 1

TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA

Instruções: As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F). Caso não saiba a resposta, coloque NS (não sei). As respostas NS serão consideradas erradas.

Por favor, responda todas as afirmações, cuidadosamente.

1. () A Terra é tão antiga quanto o universo.
2. () Nossa galáxia contém apenas alguns milhares de estrelas.
3. () A luz da estrela mais próxima ao nosso sol leva apenas alguns minutos para chegar até nós.
4. () No universo, há muitos outros corpos celestes semelhantes ao nosso sol.
5. () A maioria do nosso conhecimento sobre o universo advém da observação de fatias muito pequenas do espaço e pequenos intervalos de tempo.
6. () Em comparação com o diâmetro da Terra, uma camada muito espessa de ar envolve o nosso planeta.
7. () Muitos dos planetas e luas do nosso sistema solar parecem ser capazes de suportar a vida como nós a conhecemos.
8. () Existe água em estado líquido, em algumas luas do Sistema Solar.
9. () *O eixo da Terra é inclinado.* Essa inclinação produz mudanças sazonais no clima da Terra.
10. () Variações de radiação no interior quente da Terra são a principal causa das mudanças climáticas na Terra.
11. () O clima da Terra mudou muito pouco ao longo dos últimos milhares de anos.
12. () Os oceanos e a atmosfera possuem uma pequena tolerância às alterações causadas pela atividade humana.
13. () *Elementos químicos como carbono, oxigênio, nitrogênio e enxofre, movem-se lentamente através dos solos, oceanos e atmosfera.* Ao fazê-lo, os elementos mudam suas combinações químicas.

14. () A atmosfera da Terra não foi alterada pela presença da vida.
15. () As atividades humanas pouco modificaram a superfície terrestre do planeta, seus oceanos e atmosfera.
16. () Os cientistas compartilham certas crenças e atitudes sobre o que eles fazem e como eles enxergam o seu trabalho.
17. () A ciência aceita fatos que não ocorrem em padrões consistentes.
18. () A ciência presume que as leis físicas são as mesmas em todos os lugares e tempos do universo.
19. () Há muitos aspectos de nossas vidas que não podem ser examinadas de maneira científica.
20. () Existem passos pré-determinados que os cientistas seguem para chegar, sem falhas, ao conhecimento científico.
21. () Cedo ou tarde, a validade das afirmações científicas é comprovada através da observação de fenômenos.
22. () Os cientistas discordam sobre os princípios de raciocínio lógico que conectam as evidências com as conclusões.
23. () O processo de propor e testar hipóteses não é uma das principais atividades dos cientistas.
24. () *Os cientistas tentam dar sentido aos fenômenos dando explicações para eles.*
- Essas explicações raramente usam princípios científicos atualmente aceitos.
25. () As teorias científicas devem explicar observações adicionais que não foram utilizadas no desenvolvimento das teorias anteriores.
26. () A evidência científica pode ser tendenciosa (ou seja, distorcida) conforme os dados são interpretados, gravados, relatados ou selecionados.
27. () Os cientistas podem enfatizar diferentes interpretações das evidências de acordo com seu contexto, crenças e valores pessoais.
28. () Os cientistas tentam identificar possíveis vieses no trabalho de outros cientistas.
29. () Ao levar a cabo uma investigação, nenhum cientista deve sentir que ele / ela deve chegar a um determinado resultado.
30. () Apesar de ser uma atividade realizada por muitas pessoas diferentes, a ciência quase nunca reflete os valores e pontos de vista relacionados com a sociedade (por exemplo, pontos de vista sobre mulheres e convicções políticas).

31. () A disseminação da informação científica não é importante para o progresso da ciência.
32. () Os campos científicos como a química e a biologia possuem limites ou fronteiras.
33. () Os órgãos (por exemplo, os diferentes departamentos governamentais) que fornecem dinheiro para pesquisas, influenciam a direção da ciência.
34. () Devido a tradições fortemente arraigadas na ciência, a maioria dos cientistas se comporta de forma profissional e ética (ou seja, de uma forma moral e honesta).
35. () Ética científica (ou seja, sistema de moral) está preocupada, entre outras coisas, com o possível prejuízo que as experiências científicas podem causar.
36. () Ética científica (ou seja, sistema de moral) está preocupada, entre outras coisas, com os possíveis efeitos nocivos da aplicação dos resultados da investigação.
37. () Os cientistas raramente podem trazer respostas definitivas a questões de debate público (por exemplo, energia nuclear ou conservação do meio ambiente).
38. () *Os biólogos classificam os organismos em grupos e subgrupos.* Isso é feito de uma forma que não está relacionada com a estrutura e o comportamento dos organismos.
39. () Manter uma grande variedade de espécies na Terra não é importante para os seres humanos.
40. () Ao obter a energia e a matéria necessárias para a vida, os seres humanos são independentes das teias alimentares.
41. () Cada gene é uma sequência específica da molécula de DNA.
42. () A "mistura" de genes por meio da reprodução sexuada resulta em uma grande variedade de combinações gênicas na prole.
43. () Muitas das funções básicas de organismos, tais como a extração de energia a partir de nutrientes, são realizadas ao nível da célula.
44. () A informação genética codificada em moléculas de DNA não desempenha nenhum papel na montagem de moléculas de proteína.
45. () Os processos químicos na célula são controlados de dentro e de fora da célula.
46. () *A maioria dos organismos têm muitas células diferentes.* A maioria dessas células desempenham apenas as funções básicas, comuns a todas as células.
47. () Em um ecossistema, cada espécie depende, direta ou indiretamente, de

outras espécies.

48. () A interdependência dos organismos em um ecossistema muitas vezes resulta em um sistema quase estável durante longos períodos de tempo.
49. () Os ecossistemas sofrem alterações com as mudanças climáticas.
50. () Os ecossistemas sofrem alterações quando diferentes espécies aparecem.
51. () Os organismos vivos não compartilham com outros sistemas naturais os mesmos princípios de conservação de matéria e energia.
52. () Apenas uma pequena parte da vida na Terra é mantida por transformações de energia a partir do sol.
53. () Os elementos que compõem as moléculas dos seres vivos são continuamente reciclados.
54. () O carvão e o petróleo foram formados há milhões de anos.
55. () *O dióxido de carbono foi removido da atmosfera ao longo de milhões de anos. Através da queima de combustíveis como o carvão e o petróleo, o dióxido de carbono passou de volta para a atmosfera, a um ritmo muito mais rápido do que quando foi removido da atmosfera.*
56. () As atuais formas de vida da Terra evoluíram a partir de ancestrais comuns ao longo de milhões de anos.
57. () A vida na Terra existe há apenas alguns milhares de anos.
58. () Novas combinações ou mutações de genes dos pais não resultam em novas características, que podem ser herdadas.
59. () A seleção natural costuma resultar em organismos com características bem adaptadas para sobrevivência em ambientes específicos.
60. () A evolução não é uma escada em que as formas de vida inferiores são todas substituídas por formas superiores.
61. () O conceito moderno da evolução fornece um princípio unificador para a compreensão da história da vida na Terra.
62. () Novos instrumentos e técnicas que estão sendo desenvolvidos através da tecnologia pouco contribuem para a pesquisa científica.
63. () A tecnologia apenas fornece ferramentas para a ciência, raramente fornece motivação e direção para as pesquisas.
64. () Os engenheiros podem projetar soluções para todos os nossos problemas.
65. () Em curto prazo, a engenharia afeta as sociedades e culturas mais diretamente do que a pesquisa científica.

66. () *As decisões de engenharia, sem falhar com certeza envolvem julgamentos científicos.* Estas decisões também envolvem valores sociais e pessoais.
67. () *Na engenharia, um projeto leva em conta todas as limitações* (por exemplo, as leis da física, economia e política). Um ótimo projeto resulta em algum resultado razoável (ou seja, equilíbrio) entre as diferentes restrições.
68. () Os projetos de engenharia precisam ser testados.
69. () *Os efeitos de uma grande quantidade de objetos relativamente simples (por exemplo, fogões solares) podem ser individualmente pequenos.* No entanto, estes efeitos podem ser significativos, coletivamente.
70. () Apesar da grande complexidade dos sistemas tecnológicos modernos, todos os efeitos colaterais de novos projetos tecnológicos são previsíveis.
71. () As reações psicológicas das pessoas perante o risco (por exemplo, o seu medo de voar ou dirigir) equiparam-se à realidade dos riscos envolvidos.
72. () Não importa quais precauções sejam tomadas ou quanto dinheiro é investido. Qualquer sistema tecnológico pode falhar.
73. () As forças sociais e econômicas dentro de um país têm pouca influência sobre quais tecnologias serão desenvolvidas dentro desse país.
74. () A tecnologia teve pouca influência sobre a natureza da sociedade humana.
75. () Os fatos técnicos relevantes, por si só, geralmente não resolvem as questões relacionadas à tecnologia (por exemplo, se uma estação de energia nuclear deve ser construída perto de uma cidade) escolhendo um lado, a favor ou contra a decisão.
76. () O efeito gerado pelas decisões de um grande número de indivíduos distintos pode influenciar na utilização de tecnologia em larga escala, tanto quanto a pressão realizada pelos governos.
77. () A maioria das soluções relativas à problemas tecnológicos é baseada em informações incompletas.
78. () Todas as coisas do mundo físico são constituídas por diferentes combinações de cerca de 100 elementos químicos.
79. () Dependendo da temperatura e pressão, as substâncias podem existir em diferentes estados físicos (por exemplo: sólido, líquido ou gasoso).
80. () A forma como os átomos se conectam é determinada pela disposição dos elétrons no exterior de cada átomo.
81. () Existe um baixo nível de radiação natural no ambiente que nos rodeia.

82. () No universo, a energia só aparece em um formato.
83. () Sempre que a energia, em um formato ou local diminui, a energia em outro lugar ou formato aumenta em um montante equivalente.
84. () Arranjos de átomos em moléculas não estão relacionados com os diferentes níveis de energia das moléculas.
85. () A energia, assim como a matéria, ocorre em unidades discretas no nível atômico.
86. () Nada no universo está em repouso, estando sempre se movendo em relação à outra coisa.
87. () As alterações nos movimentos sempre acontecem devido aos efeitos de forças desequilibradas.
88. () As coisas parecem ter cores diferentes porque eles refletem ou dispersam a luz visível em diferentes comprimentos de onda.
89. () Cada objeto no universo exerce forças gravitacionais sobre todos os outros objetos.
90. () As forças eletromagnéticas que atuam entre os átomos são muito mais fortes do que as forças gravitacionais que atuam entre eles.
91. () As forças magnéticas e elétricas são independentes umas das outras.
92. () Na maioria dos aspectos biológicos, os seres humanos são diferentes de outros organismos vivos.
93. () Apesar das variações nas características tais como tamanho e cor da pele, os seres humanos são uma única espécie.
94. () A tecnologia tem sido de pouca utilidade para superarmos as nossas desvantagens biológicas em nossas rotinas.
95. () A taxa de mortalidade dos bebês independe de fatores como saneamento básico, higiene e cuidados médicos.
96. () A tecnologia tem acrescentado muito para as escolhas que as pessoas fazem em relação ao controle de quantos filhos terão e qual momento mais adequado para isso.
97. () Os sistemas de órgãos do corpo humano possuem funções que não são especializadas.
98. () O sistema imunológico desempenha um papel importante na autoproteção dos animais em relação às doenças.
99. () *O controle interno (ou seja, coordenação) é necessário para gerir e*

coordenar sistemas de órgãos complexos no corpo humano. Os hormônios desempenham um papel importante nesse controle.

100. () Qualquer animal recém-nascido vai mostrar certos padrões de comportamento sem terem sido ensinados para tal comportamento.

101. () O comportamento resulta da interação entre os fatores genéticos e ambientais.

102. () Muito do aprendizado parece ocorrer através da interação de um novo pedaço de informação com um pedaço de informação já existente.

103. () As ideias das pessoas geralmente não influenciam na aprendizagem.

104. () Para que funcione normalmente, o corpo humano não precisa da substituição de materiais do qual é constituído.

105. () A boa saúde independe do esforço coletivo das pessoas de tomar medidas para manter seu ar, solo e água preservados.

106. () Os genes anormais jamais afetam o modo de funcionamento das partes do corpo humano, nem dos seus sistemas.

107. () Uma boa saúde mental não está relacionada com a interação dos aspectos psicológicos, biológicos, fisiológicos, sociais e culturais.

108. () Os conceitos sobre o que é uma boa saúde mental são os mesmos em diferentes períodos da história.

109. () As anomalias biológicas podem causar alguns tipos de perturbações psicológicas graves.

110. () A angústia psicológica (como a morte de um membro próximo da família) não afeta as chances das pessoas de se tornarem doentes.

Obrigada - você chegou ao final do teste!

Fonte: Laugksch RC & Spargo PE (1996). Construction of a paper-and-pencil Test of Basic Scientific Literacy based on selected literacy goals recommended by the American Association for the Advancement of Science. *Public Understanding of Science*, 5(4), 331-359.

ANEXO 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: Avaliação do nível de alfabetização científica dos acadêmicos iniciantes e concluintes do curso de Biologia do Instituto Federal de Rondônia – Campus Colorado do Oeste

Nome do Pesquisador Principal: Eliana Angela Dias

Nome do Coordenador: Jeferson Aristiano Vargas

Natureza da pesquisa: o sra (sr.) está sendo convidada (o) a participar desta pesquisa que tem como finalidade de avaliar o nível de alfabetização científica dos acadêmicos iniciantes e concluintes do curso de Biologia.

Participantes da pesquisa: 10 alunos ingressantes e 10 alunos concluintes do curso

Envolvimento na pesquisa: ao participar deste estudo a sra (sr) permitirá que à pesquisadora diagnosticar o nível de alfabetização científica entre os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. A sra (sr.) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para a sra (sr.). Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone da pesquisadora do projeto e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.

Sobre os testes: a avaliação se constitui em um questionário contendo 110 questões dicotômicas onde as respostas possíveis são: Verdadeiro (V) ou Falso (F).

Riscos e desconforto: a participação nesta pesquisa não traz complicações legais. Por se tratar de um questionário extenso pode se tornar enfadonho e cansativo responde-lo. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da

Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.

Confidencialidade: todas as informações individuais coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente a pesquisadora e o orientador terão conhecimento dos dados.

Benefícios: ao participar desta pesquisa a sra (sr.) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre a alfabetização científica, de forma que o conhecimento que será construído a partir desta pesquisa possa contribuir para a sua formação acadêmica e profissional, onde pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos.

Pagamento: a sra (sr.) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem.

Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa. Declaro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Nome do Participante da Pesquisa: _____

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Orientador

Pesquisador Principal: ELIANA ANGELA DIAS

Orientador: JEFERSON ARISTIANO VARGAS

Telefone do pesquisador: 69 993651185