

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

ROSE MILENE GARCIA DE MEDEIROS

**ANÁLISE DO NÍVEL DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE ESTUDANTES DE
ESCOLAS PÚBLICAS DE BAGÉ/RS**

**Bagé - RS
2023**

ROSE MILENE GARCIA DE MEDEIROS

**ANÁLISE DO NÍVEL DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE ESTUDANTES DE
ESCOLAS PÚBLICAS DE BAGÉ/RS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Física da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título de
Licenciada em Física.

Orientador: Rosana Maia Cavalcanti
Santos

**Bagé - RS
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

M488 Medeiros, Rose Milene Garcia de

Análise do nível de Alfabetização Científica de estudantes de escolas públicas de Bagé-RS / Rose Milene Garcia de Medeiros. – 2023.

81 p. : il.

Orientador: Rosana Cavalcanti Maia Santos

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Pampa, Física - Licenciatura, Campus Bagé, 2023.

1. Alfabetização Científica. 2. Ensino de Ciências. 3. Ensino por Investigação. 4. Ciências da Natureza I. Santos, Rosana Cavalcanti Maia. II. Título.

ROSE MILENE GARCIA DE MEDEIROS

**ANÁLISE DO NÍVEL DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE ESTUDANTES DE
ESCOLAS PÚBLICAS DE BAGÉ/RS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Física da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título de
Licenciada em Física.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 15/12/2023.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Rosana Cavalcanti Maia Santos

Orientadora

UNIPAMPA

Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello

UNIPAMPA

Profa. Dra. Renata Hernandez Lindemann

UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **ROSANA CAVALCANTI MAIA SANTOS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 18/12/2023, às 11:05, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **RENATA HERNANDEZ LINDEMANN, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 18/12/2023, às 11:12, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **GUILHERME FREDERICO MARRANGHELLO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 18/12/2023, às 14:50, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1333355** e o código CRC **F071D5EF**.

Dedico este trabalho a mim.

AGRADECIMENTO

À minha família, por acreditar que a educação pode mudar a sociedade e pelo incentivo de sempre.

À minha irmã, Ronise Garcia, minha maior incentivadora e melhor amiga.

Ao meu namorado, Christian Pires pelo companheirismo nesses anos, principalmente no período de elaboração deste trabalho. A parceria que construímos foi fundamental para chegar até aqui.

Às minhas amigas, Josiane Carvalho, Maria Eduarda Lima e Sofia Teixeira, por fazerem parte da minha vida, pelos momentos e pela amizade de anos, que inclusive resultou no meu afilhado João Marcelo.

À minha orientadora, Rosana Cavalcanti Maia Santos, pelas correções, incentivo e parceria. Com certeza não teria como escolher melhor. Obrigada por embarcar nesta comigo.

Aos professores do curso pelos ensinamentos, principalmente as professoras que de alguma maneira são inspirações. Em especial aos professores da disciplina de TCC I e II, Rafael Kimura e Carla Kipper, pela ajuda durante a elaboração deste trabalho.

“Uma criança, um professor, um livro e
uma caneta podem mudar o mundo.”
Malala Yousafzai

RESUMO

Este trabalho trata de um estudo sobre Alfabetização Científica, que possui como objetivo promover o pensamento crítico dos estudantes a fim de potencializar os indivíduos a agir na sociedade da melhor forma possível, com conhecimentos necessários para tomar decisões vistas como adequadas envolvendo cultura, sociedade e ambiente. Desta forma, a pergunta problema deste Trabalho de Conclusão de Curso é: Qual o nível de Alfabetização Científica dos estudantes de terceiro ano do Ensino Médio de algumas escolas públicas do município de Bagé, Rio Grande do Sul e como esse resultado se relaciona com as metodologias e recursos didáticos utilizados nas suas aulas dos componentes curriculares da área de Ciências da Natureza? Para verificar este nível, será utilizado o Teste de Alfabetização Científica Básica Simplificado que foi analisado de forma quantitativa, sendo considerado alfabetizado cientificamente aquele que atingir 60% de acertos em cada um dos três eixos do teste; já para conhecer a metodologia e os recursos didáticos, foi elaborado um questionário que será analisado de maneira qualitativa e quantitativamente. Por meio desta relação, foi possível observar que o Ensino Tradicional é presente nas aulas dos alunos considerados Alfabetizados Cientificamente, porém, possui fatores que potencializam a Alfabetização Científica. Nesse contexto, é proposto uma possibilidade de melhorar o nível de Alfabetização Científica dos estudantes concluintes do Ensino Médio, a partir dos dados levantados, com a metodologia de Ensino por Investigação.

Palavras-Chave: Alfabetização Científica; Ensino de Ciências; Ciências da Natureza; Ensino por Investigação.

ABSTRACT

This work deals with a study on Scientific Literacy, which aims to promote students' critical thinking in order to empower individuals to act in society in the best possible way, with the knowledge necessary to make decisions seen as appropriate involving culture, society and environment. Therefore, the problem question of this project is: What is the level of Scientific Literacy of third-year high school students in some public schools in the city of Bagé, Rio Grande do Sul? How does this result relate to the methodology and teaching resources used in your classes in the curricular components of the Natural Sciences area? To verify this level, the Simplified Basic Scientific Literacy Test will be used, which will be analyzed quantitatively, with anyone who achieves 60% correct answers in each of the three axes of the test being considered scientifically literate; To learn about the methodology and teaching resources, a questionnaire was prepared that will be analyzed qualitatively and quantitatively. Through this relationship, it was possible to observe that Traditional Education is present in the classes of students considered Scientifically Literate, however, it has factors that enhance Scientific Literacy. However, a possibility is proposed to improve the level of Scientific Literacy of students completing High School, based on the data collected, with the Research-based Teaching methodology.

Keywords: Scientific Literacy; Science teaching; Natural Sciences; Teaching by Research.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quantitativo de alunos alfabetizados e não alfabetizados cientificamente	31
Figura 2 - Quantitativo de alunos em cada nível de Alfabetização Científica	32
Figura 3 - Quantitativo de reprovações dos eixos estruturantes da Alfabetização Científica	33
Figura 4 - Relação de reprovação nos eixos do Teste de Alfabetização Científica Básico Simplificado	34
Figura 5 - Análise do resultado da afirmação: “Eu costumava trabalhar sozinho (a) em sala de aula.....	36
Figura 6 - Análise do resultado da afirmação: “Eu trabalhava principalmente em equipes ou grupos”	36
Figura 7 - Análise do resultado da afirmação: “Todas as minhas aulas dependiam dos livros didáticos”	38
Figura 8 - Análise do resultado da afirmação: “Os professores usavam apenas o quadro para escrever uma síntese do conteúdo”	39
Figura 9 - Análise do resultado da afirmação: “Eu sempre copiava as sínteses dos conteúdos no quadro”	40
Figura 10 - Análise do resultado da afirmação: “Nas avaliações, eram consideradas apenas as respostas finais”	41
Figura 11 - Análise do resultado da afirmação: “As avaliações eram feitas de forma individual e através de provas em datas específicas”	42
Figura 12 - Análise do resultado da afirmação: “Nunca tive interesse e curiosidade pelas disciplinas de Biologia, Física e Química”	43
Figura 13 - Análise do resultado da afirmação: “Nunca utilizei do meu tempo fora de sala de aula para estudar assuntos científicos.”	44
Figura 14 - Análise do resultado da afirmação: “Haviam debates sobre os conteúdos abordados em sala de aula”	45
Figura 15 - Análise do resultado da afirmação: “As minhas perguntas enquanto aluno, eram altamente valorizadas”	46
Figura 16 - Análise do resultado da afirmação: “Além das provas, as avaliações também eram realizadas por meio de observações durante as aulas e apresentações de trabalho”	47
Figura 17 - Análise do resultado da afirmação: “Sempre tive interesse e curiosidade pela área científica”	48
Figura 18 - Análise do resultado da afirmação: “Sempre dediquei um tempo de estudo fora do ambiente escolar”	49
Figura 19 - Análise da afirmativa: "Problematização, criação de hipótese e teste de hipótese fizeram parte das minhas aulas"	49

Figura 20 - Análise da afirmativa: "Os professores usavam diferentes tipos de recursos para apresentar os conteúdos"	51
Figura 21 - Análise do recurso didático: "Jogos"	52
Figura 22 - Análise do recurso didático: "Experimentos Científicos"	53
Figura 23 - Análise do recurso didático: "Cartazes"	54
Figura 24 - Análise do recurso didático: "Projeções (slides)"	55
Figura 25 - Análise do recurso didático: "Filmes e/ou Documentários"	56
Figura 26 - Análise do recurso didático: "Vídeos"	56
Figura 27 - Análise do recurso didático: "Músicas"	57
Figura 28 - Análise do recurso didático: "Quadro Branco"	58
Figura 29 - Análise da afirmativa: "Planetário da UNIPAMPA"	59
Figura 30 - Análise da afirmativa: "Feiras de Ciências da Escola e/ou da UNIPAMPA"	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Habilidades de indivíduo Alfabetizado Cientificamente	24
Quadro 2 - Opções de escolhas de nível de concordância para assinalar no questionário ..	35
Quadro 3 - Opções de escolhas de nível de frequência para assinalar no questionário.....	52

LISTA DE SIGLAS

AC - Alfabetização Científica

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

RS – Rio Grande do Sul

TACB-S - Teste de Alfabetização Científica Básica Simplificado

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Alfabetização Científica no Ensino de Física: discussões em periódicos acadêmicos de 2013 a 2023.	18
2.2 Aspectos Gerais da Alfabetização Científica.....	22
2. 3 Aspectos do Ensino Médio e BNCC.....	25
2. 4 Testes de Alfabetização Científica	26
3 METODOLOGIA.....	28
4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS	30
4.1 Análise Geral dos estudantes Alfabetizados Cientificamente.....	30
4.2 Análise Geral dos estudantes Não Alfabetizados Cientificamente	33
4.3 Análise do questionário dos Alfabetizados Cientificamente	35
4.3.1 Questões referentes à interação dos alunos com os colegas	35
4.3.2 Questões referentes ao Ensino Tradicional.....	38
4.3.3 Questões referentes a não potencializar a Alfabetização Científica.....	40
4.3.4 Questões referentes a potencializar a Alfabetização Científica.....	44
4.3.5 Questões referentes aos recursos didáticos utilizados em sala de aula	51
4.3.6 Questões referentes à participação dos alunos em locais não formais de ensino.....	58
4.4 Análise Geral dos Resultados	60
5 POSSIBILIDADE PARA ÊXITO NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E ARGUMENTAÇÃO.....	63
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
7 REFERÊNCIAS.....	68

APÊNDICE A – Questionário – Metodologias de Ensino e Recursos Didáticos Utilizados em Sala de Aula.....	72
APÊNDICE B – Termo de Anuência	75

1 INTRODUÇÃO

A alfabetização, letramento ou enculturação científica tem como objetivo, construir o pensamento crítico dos estudantes, a fim de contribuir para as tomadas de decisões no cotidiano dos cidadãos, sendo o indivíduo alfabetizado cientificamente, mais instruído a ter conhecimento necessário para optar por decisões vistas como mais adequadas envolvendo cultura, sociedade e ambiente (Sasseron; Machado, 2017).

Neste Trabalho de Conclusão de Curso, utilizaremos o termo de Alfabetização Científica, associado à ideia de Paulo Freire:

[...] a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto (Freire, 1980, p.111).

Desta forma, a Alfabetização Científica (AC) procura estabelecer relação direta dos conceitos científicos com o cotidiano, indo além do aprendizado mecânico que ocorre, geralmente, no contexto escolar, como define David Ausubel:

[...] é óbvio que as aprendizagens por memorização não aumentam a substância ou composição do conhecimento, enquanto a relação das mesmas para com os conhecimentos existentes na estrutura cognitiva for arbitrária, não substantiva, literal, periférica e, geralmente, de duração, utilidade e significado transitórios (Ausubel, 2003, p. 7).

No contexto histórico do desenvolvimento do conceito de AC, nos ancoramos no trabalho de Sasseron e Carvalho (2011) no qual tem como referência para o estudo, Paul Hurd, sendo este, um dos primeiros a comentar o conceito em ocasiões históricas envolvendo a ciência e trazendo o filósofo Francis Bacon, que em meados do século XVII, defendia a preparação intelectual para o uso adequado para as faculdades mentais dos indivíduos.

Na atualidade, considerando os avanços tecnológicos que contribuem para a nossa saúde e qualidade de vida, fica mais evidente que os conhecimentos científicos podem inclusive, tornar-se bens de consumo. Assim, utiliza-se tais saberes para a construção e desenvolvimento de rentáveis, tal como, saber quanto custa um banho de chuveiro, o que pode levar a economia de energia elétrica, o que

consequentemente, gera a economia financeira (Carvalho, 2023). O currículo escolar de Ciências deve ser pensado considerando a pluralidade dos alunos, respeitando aquele que não tem interesse pessoal para a ciência, desta forma, que a AC contribui para que os conteúdos não sejam tão maçantes e que se obtenham uma aprendizagem significativa. Os alunos alfabetizados cientificamente, não se definem por aqueles que sabem todos os conceitos científicos, mas que possuem conhecimento necessário para compreender que os estudos científicos são fundamentais para a transformação de acontecimentos na população (Sasseron; Carvalho, 2011).

A partir disto, defende-se que o ensino de Ciências, sobretudo, o ensino de Física, pode ser desenvolvido e entendido partindo de situações problemas, que relacione com diferentes e diversas esferas que acompanham nossas vidas, tal como, aplicações das leis de Newton, por exemplo, que permite compreender que sua aplicação está diretamente relacionada com o motivo pelo qual usamos cinto de segurança ao nos locomovermos de carro (Carvalho, 2023).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é um documento de caráter normativo e estabelece diretrizes para a educação básica. Tal documento está organizado em dez competências gerais, articulando-se na construção do conhecimento, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores, explicitando o compromisso com a educação e com a Alfabetização Científica, a fim de compreender e interpretar o mundo no âmbito social, tecnológico e natural (Brasil, 2017).

Nesse contexto, o problema de pesquisa é: **Qual o nível de Alfabetização Científica dos estudantes de terceiro ano do Ensino Médio de algumas escolas públicas do município de Bagé, Rio Grande do Sul e como esse resultado se relaciona com as metodologias e recursos didáticos utilizados nas suas aulas dos componentes curriculares da área de Ciências da Natureza?**

Desta forma, estabelece-se como objetivo geral mensurar o nível de AC dos estudantes do terceiro ano de escolas públicas do município de Bagé/RS, a partir do Teste de Alfabetização Científica Básica Simplificado (TACB-S), proposto por Vizzotto e Mackedanz (2018).

Para tal, são estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

I) Analisar os resultados da aplicação do TACB-S (Vizzotto; Mackedanz, 2018) com os estudantes do terceiro ano de escolas públicas de Bagé/RS.

II) Aplicar um questionário, de autoria própria, analisando e identificando de forma qualitativa a metodologia utilizada nas aulas dos componentes da área de Ciências da Natureza do Ensino Médio e Ensino Fundamental.

III) Investigar e identificar se há relação entre os resultados obtidos, em termos do nível de Alfabetização Científica e da metodologia utilizada nas aulas.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção aborda leituras que foram realizadas, a respeito da Alfabetização Científica, aspectos do Ensino Médio e da Base Nacional Comum Curricular e opções de testes de alfabetização científica apresentados na literatura.

2.1 Alfabetização Científica no Ensino de Física: discussões em periódicos acadêmicos de 2013 a 2023.

Foram pesquisados artigos sobre o tema abordado neste TCC através do *Web of Science*, com a palavra-chave “Alfabetização Científica”, em que se obteve 1.138 artigos como resultado. Utilizando as palavras-chave “Alfabetização Científica” e “Ensino de Física” e refinando para artigos dos últimos 10 anos, foram obtidos 97 artigos como resultado. Desta forma, foram selecionados os que mais se relacionavam com a proposta desta pesquisa, considerando analisar a relação da AC com os alunos de Ensino Médio, focado no ensino de Física, visto que mesmo refinando os resultados, constata-se artigos direcionados a outras disciplinas, como Biologia e Química. Assim, foram analisados os resumos dos artigos supracitados, selecionando-se 11 artigos que abordam especificamente a temática central deste projeto.

O artigo de Chehimi e Jordão (2014), intitulado “**Alfabetização Científica: visões de professores de uma escola estadual de São Paulo**”, apresenta o conceito de AC como o entendimento dos benefícios e riscos dos avanços científicos. Portanto, a escola deve promover um currículo que contribua para este desenvolvimento, considerando que os conceitos científicos não se concentram unicamente dentro de sala de aula. O artigo buscou examinar o que os professores das Ciências da Natureza percebiam sobre o tema. Através de entrevistas, as autoras constataram que é predominante as concepções de ciências voltadas somente em nomenclaturas, mesmo que os entrevistados considerem importante relacionar os conceitos com situações do dia a dia.

Ribeiro, Colherinhas e Genovese (2016), com o artigo intitulado “**O estudo de temas tecnológicos na educação CTSA: uma experiência de alfabetização científica e tecnológica no ensino médio**”, ressaltaram ser fundamental para o bom desempenho da sociedade, que a formação dos estudantes preveja e prepare-os para

tornar-se cidadãos críticos, que sejam capazes de desenvolver habilidades e valores que contribuam para tomada de decisões responsáveis. Os autores defendem o desenvolvimento de atividades que abordam problemáticas reais, com o intuito de aproximar os conteúdos com o cotidiano dos estudantes. Para o conteúdo de Óptica e Ondas, alguns dos objetos de estudo foram: Forno Microondas, Radar de Aviões, Cinema 3D e Aparelho de Raios-x; onde a turma, separada em grupos, ficou responsável por apresentação e mediação de debates sobre o assunto para com os colegas. Esta atividade visou amenizar o desinteresse dos estudantes aos conteúdos de Física, adotando aulas não tradicionais, a fim de buscar a formação de indivíduos cientificamente cultos.

O artigo de Amorim *et al.* (2016) intitulado **“Uma experiência educativa de robótica em bairros de vulnerabilidade social de Vitória da Conquista - Bahia”**, considerou promover a AC em escola da periferia da Bahia, buscando a imersão da Física e da robótica da vida estudantil dos indivíduos dos anos iniciais do Ensino Fundamental e adolescentes. Para os autores, a AC está diretamente ligada à construção da autoestima dos estudantes. O artigo busca o resgate dos valores locais em que estes estudantes vivem e o respeito à diversidade. Criticou o ensino de Física nos anos iniciais do Ensino Fundamental quando este é direcionado ao entendimento de Física prevendo o Ensino Médio e quando chegam nesta etapa, é somente voltada ao cálculo. Acredita que a robótica atende a necessidade de inclusão digital e estimula a AC, na medida em que visa adotar uma perspectiva mais abrangente do ensino.

Santos e Silva (2017), com o artigo intitulado **“Potencialidade do filme de ficção Avatar para a alfabetização científica dos sujeitos no contexto da educação básica”**, buscou problematizar questões do filme Avatar para favorecer o processo de AC, envolvendo conteúdos como: gravitação, magnetismo, entre outros de diversas disciplinas, fazendo com que os conteúdos e disciplinas estivessem relacionadas. Ressaltou a importância da interdisciplinaridade para o desenvolvimento da AC.

O artigo de Vizzotto e Mackedanz (2018), intitulado **“Validação de instrumento de avaliação da alfabetização científica para egressos do ensino médio no contexto da física no trânsito”**, trata-se da validação de um questionário, com o objetivo de investigar o grau de desempenho dos egressos do Ensino Médio, tratando-se de conceitos físicos no dia a dia, especificamente, o trânsito, buscando também

investigar como eram as aulas destes indivíduos. O público-alvo desta pesquisa foram ingressantes de graduação e alunos de centro de formação de condutores. Ressalta a importância da AC para a formação dos estudantes, mais críticos e que saibam argumentar em defesa de decisões considerando melhorias ambientais, sociais e culturais. O questionário foi construído a partir de afirmações relacionadas ao trânsito com conceitos físicos, podendo eles estarem corretos ou não, logo após, foi realizada uma entrevista sobre como eram as aulas no Ensino Médio. O instrumento foi considerado satisfatório depois de submetê-lo ao teste de Kuder-Richardson, ficando com um questionário de Física no trânsito com 25 perguntas e outro de perfil do Ensino de Física, com 20 perguntas.

Charret, Goulart e Teixeira (2018), com o artigo intitulado “**Física em verso e prosa: a voz dos alunos sobre a física escolar através de redações**”, analisou de maneira como os alunos entendem os conceitos físicos relacionados com as leis de Newton. Na redação os alunos, precisaram exemplificar como fora do contexto escolar, ou seja, em que local e momento interagem com o conteúdo no seu cotidiano. Para a AC, é fundamental a valorização das vivências dos indivíduos, para que eles consigam compreender situações envolventes das ciências, não havendo enunciados típicos do gênero discursivo escolar.

O artigo de Assunção e Nascimento (2019), intitulado “**Alfabetização Científica e a academia: um olhar sobre o ensino de Física Moderna e Contemporânea na educação básica**”, investigou se para os alunos do terceiro ano do Ensino Médio, os conceitos de Física Moderna e Contemporânea tinham algum significado no cotidiano. A pesquisa, constatou que os alunos não relacionam os conceitos, visto que os livros didáticos não interligam os conceitos com o dia a dia. Desta forma, os autores refletem sobre os materiais que não abrangem os objetivos de aprendizagem explícitos nos documentos oficiais como a BNCC, que também sugerem o desenvolvimento da AC.

Ramos *et al.* (2020), com o artigo intitulado “**Alfabetização Científica e as visões deformadas no ensino de ciências: Algumas reflexões sobre os discursos dos professores de física**”, tratam de dificuldades que ocorrem na sala de aula, atrapalhando a aprendizagem significativa dos alunos, ressaltando a AC como possível amenizador deste problema que cerca o ensino de Ciências. As dificuldades no âmbito escolar, tais como, a passagem do conteúdo de forma não contextualizada, a concepção individualista e elitista, ignorando o trabalho coletivo e

histórico para a detenção dos conhecimentos atuais, podem distanciar os estudantes de compreender fenômenos, acarretando em somente saber definições. Ressalta a importância dos professores se atentar às necessidades que os alunos têm no processo de aprendizagem.

O artigo de Vizzotto e Mackedanz (2020), intitulado **“O uso de testes de hipótese para aferir a existência de diferença no desempenho de egressos do Ensino Médio na tarefa de relacionar a Física com o cotidiano do trânsito”**, examinou o conhecimento de egressos do Ensino Médio ao relacionar questões do trânsito com conceitos físicos. Foi realizada hipóteses, em questão de gênero, idade, realidade escolar e conhecimento sobre veículos. A pesquisa constatou que os que concluíram seus estudos básicos em escolas particulares e já tiveram contato direto com veículos, obtiveram resultados mais satisfatórios em relação a acertos, do que o grupo oposto a estes parâmetros. Os resultados, ressaltam que as vivências dos estudantes são fundamentais para o grau de AC.

O artigo de Assunção e Tenório (2021), intitulado **“Possíveis aproximações entre o grau de alfabetização científica de alunos do ensino médio e a prática pedagógica do professor de Física”**, resalta a possibilidade dos documentos oficiais, tal como a BNCC, devem ser compreendidos sob o olhar da AC, trazendo a prática do processo de aprendizagem próximo as aplicações de conceitos ao cotidiano. A pesquisa deste artigo, contou com 487 participantes, sendo somente seis estudantes de Física e os demais alunos do Ensino Médio. Foi observado pelos pesquisadores, que o grau de AC dos alunos está diretamente ligado à proposta pedagógica de seus professores. O artigo critica a forma de ensino que prepara o aluno exclusivamente a vestibulares e concursos, em que não é considerado a aplicação dos conhecimentos fora do contexto formal de ensino.

O artigo de Vizzotto (2021a), intitulado **“Evolução do nível de alfabetização científica de futuros professores de física: um estudo longitudinal”**, avalia de forma quantitativa o grau de AC dos licenciados em Física, em vários níveis do curso, notando-se que quanto mais avançado está o estudante na graduação, mais alfabetizado cientificamente este sujeito se encontra.

Santos, Sutil e Roehrig (2021), com o artigo intitulado **“Perspectivas de alfabetização científica em sequências didáticas na formação de professores de Física”**, analisa a perspectiva de AC de sequências didáticas elaboradas por discentes do curso de licenciatura em Física. A pesquisa foi através de questionário e

entrevista em grupo focal. Notou-se a urgência em tratar de conceitos mais contextualizados, devido ao estranhamento dos alunos com as didáticas implementadas, no qual os estudantes estavam mais acostumados com o ensino tradicional, através de aula expositiva, na qual os alunos obtêm conhecimento passivamente e desta forma, não relacionando com o seu cotidiano.

2.2 Aspectos Gerais da Alfabetização Científica

As pesquisas no contexto da educação em Ciências, no Brasil, suscitaram a importância da investigação sobre a formação cidadã dos estudantes para ação na sociedade. Assim, é nesse contexto que se inicia os estudos acerca da Alfabetização, Letramento ou Enculturação Científica (Sasseron; Carvalho, 2011).

É necessário destacar que a tradução dos termos supracitados para o idioma materno deste trabalho, o português, revela uma pluralidade semântica, na medida em que, muitos autores, tais como: Santos e Mortimer (2001) utilizam de Letramento Científico, que é a expressão derivada da língua inglesa, já outros, como, Chassot (2001), utiliza de Alfabetização Científica, derivada do idioma espanhol e francês. Os autores que exploram o termo Enculturação Científica, além dos mesmos objetivos das demais expressões, preocupam-se com os conhecimentos culturais, religiosos, sociais e históricos (Sasseron; Carvalho, 2011).

Chassot (2001), percebe que no idioma português não há uma palavra exata que descreva esta preocupação no ambiente do ensino de Ciências, mas adota a expressão de “alfabetização científica”, por seguir o pensamento de Paulo Freire, onde destaca que a leitura do mundo precede leitura da palavra, desta forma, descreve a AC como uma forma de conhecer o mundo e fazer uma leitura de mundo para se viver melhor.

Para Bybee (1995), o sujeito alfabetizado cientificamente é aquele que consegue compreender os conceitos científicos dentro da sala de aula, ou seja, detém conhecimentos científicos para descrever de maneira correta e adequada, solucionando problemas no meio escolar envolvendo ciências. Entende-se como AC, como um objetivo, que se inicia no meio escolar e transborda para várias fases da vida de cada indivíduo. Pretende-se desta forma, que os indivíduos consigam distinguir o que é melhor para eles de maneira individual, quanto de forma coletiva.

De acordo com Sasseron e Machado (2017), para obter êxito na AC, deve-se repensar a forma dos professores repassar os conteúdos, variando em mostrar o que é ciências, como se faz ciências e principalmente que a ciência não é uma verdade absoluta, na medida em que, as descobertas do conhecimento científico acontecem a todo o momento. Os alunos necessitam compreender as leis e/ou conceitos científicos observando-as no cotidiano, dessa forma a aprendizagem se torna significativa por investigação.

Chassot (2001), afirma que a eficiência do ensino de ciências está ligada diretamente com a metodologia adotada pelos professores em sala de aula.

A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciências é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformação – para melhor - do mundo em que vivemos (Chassot, 2001, p.55)

A maioria das aulas de ciências estão relacionadas as aulas com o ensino tradicional, aquele que o professor detém todo o conhecimento e transmite para os alunos, que por sua vez, recebem de maneira memorística, ou seja, sem fazer nenhuma interpretação do que foi passado. Associado ao que pensa Sasseron e Machado (2017, p.10):

Nas quais as (aulas) de Ciências são trabalhadas de forma mecânica, pautada na transmissão de informações, a partir da apresentação de fórmulas, descrições, enunciados e leis. Sob essa perspectiva, o ensino de Ciências fica muitas vezes restrito à operacionalização de fórmulas e exercícios. Em decorrência disso, não há promoção de oportunidades para vivências e discussões de processos de construção do conhecimento científico.

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), um indivíduo alfabetizado cientificamente compartilha diversas competências, como explicitadas no quadro 1.

Quadro 1 - Habilidades de indivíduo Alfabetizado Cientificamente

Compreende	que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias
	que as ciências e as tecnologias refletem a sociedade
	que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias por meio do viés das subvenções que a elas concede.
	que a produção dos saberes científicos depende, ao mesmo tempo, de processos de pesquisas e de conceitos teóricos.
	que as aplicações das tecnologias e as decisões implicadas nestas utilizações
	distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal
Utiliza	conceitos científicos e é capaz de integrar valores, e sabe fazer por tomar decisões responsáveis no dia a dia
Reconhece	os limites da utilidade das ciências e das tecnologias para o progresso do bem-estar humano.
	a origem da ciência e compreende que o saber científico é provisório, e sujeito a mudanças a depender do acúmulo de resultados.
	a maneira como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história.
Aprecia	as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam.
Possui	suficientes saber e experiência para apreciar o valor da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico.
Extrai	da formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante.
Conhece	fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorra a elas quando diante de situações de tomada de decisões.

Fonte: Autoria Própria, adaptado de Sasseron e Carvalho (2011)

2. 3 Aspectos do Ensino Médio e BNCC

Dentro do contexto da AC, a BNCC busca promover o desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas à compreensão e uso do conhecimento científico. Isso inclui a capacidade de formular questões, coletar e analisar dados, compreender conceitos científicos, argumentar com base em evidências, entre outros aspectos (Brasil, 2017).

Na área de AC, a BNCC estabelece que os alunos devem desenvolver habilidades para identificar problemas científicos, fazer perguntas e pesquisar, compreender e aplicar conceitos científicos, analisar dados e evidências, construir argumentos e comunicar suas ideias de forma clara e coerente (Reis; Cavalcante; Oliveira, 2020).

O documento também enfatiza a importância do desenvolvimento de atitudes e valores relacionados à ciência, como o interesse pela investigação, o respeito ao método científico, a valorização da diversidade de ideias e a compreensão da ciência como uma construção humana sujeita a revisão e aprimoramentos (Brasil, 2017).

A BNCC busca fornecer uma base sólida para a AC dos estudantes, incentivando-os a se envolverem ativamente com o conhecimento científico, compreender seu papel na sociedade e desenvolver habilidades que os preparem para lidar com questões científicas ao longo de suas vidas (Reis; Cavalcante; Oliveira, 2020).

No âmbito das Ciências da Natureza, a BNCC estabelece objetivos e competências específicas para a AC. Essas competências estão relacionadas à compreensão dos fenômenos naturais, ao desenvolvimento do pensamento científico e à aplicação dos conhecimentos científicos em situações reais.

Os estudantes devem desenvolver competências para investigar e compreender os processos e fenômenos que ocorrem na natureza, assim como analisar suas relações. Isso envolve a capacidade de observar, formular perguntas, levantar hipóteses, realizar experimentos, examinar e analisar dados, e tirar conclusões baseadas em experiências observáveis (Reis; Cavalcante; Oliveira, 2020).

A BNCC também destaca a necessidade de desenvolver habilidades de argumentação e comunicação científica, ou seja, os estudantes devem ser capazes

de expressar suas ideias de forma clara e coerente, utilizando a linguagem científica adequadamente (Brasil, 2017).

2. 4 Testes de Alfabetização Científica

Para a escolha do teste utilizado para mensurar a AC dos estudantes, foi necessário fazer uma busca das opções de testes. Assim, recorreu-se ao trabalho de Vizzoto (2021b), no qual é feita uma revisão da literatura, investigando os testes de AC utilizados por pesquisadores brasileiros. Neste trabalho, foram explanados diferentes testes, com a descrição de cada um. A partir dessas informações, foram pesquisados tais testes e realizada a análise para selecionar qual estaria mais adequado ao contexto da presente pesquisa de conclusão de curso.

Desde o começo da estruturação do conceito de AC, há preocupação de mensurá-la através de testes, com o intuito de investigar como está o entendimento da população em relação à Ciência. Algumas das opções apontadas por Vizzoto (2021) são: **Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS)** Gormally, Brickman e Lutz (2012), sendo este um instrumento que possui 28 questões de múltiplas escolhas, em que o respondente encontra problemas do dia a dia e a partir disto, escolhe sua resposta, este teste tem como principal objetivo, verificar o entendimento de reconhecer e empregar o método científico. **Indicador de Letramento Científico (ILC)** Serrao et al. (2016), é composto por 36 problemas do cotidiano, no qual deve ter conhecimentos científicos para a solução, possuindo quatro metas, sendo: analisar documentos presentes no cotidiano, como, conta de luz; solucionar adversidades com o seu entendimento científico; resolver problemas científicos derivados de textos científicos; dominar conhecimentos científicos e aplicá-los no cotidiano. **Views on science and education questionnaire (VOSE)** Chen (2006), possui 15 questões, subdividida em 85 itens, em escala Likert, este teste aborda diversos aspectos da natureza, tal como natureza da observação e o uso imaginação. Tem como objetivo verificar a concepção dos respondentes a tópicos educacionais do ensino de Ciências.

De acordo com Vizzoto e Pino (2022), uma das formas de investigar o nível de AC foi elaborada por Laugksch e Spargo (1996), pesquisadores sul-africanos, através de seu teste chamado **Test of Basic Scientific Literacy – TBSL**, no qual consiste em analisar a percepção dos respondentes em relação a afirmações contendo situações envolventes de biologia, química, física e saúde, onde julgam como verdadeiras ou

falsas. O teste tem como base, os postulados para se obter êxito na AC, elaborado por Miller (1983), que entende que um indivíduo deve compreender três eixos do conhecimento baseado na Ciência para ser considerado alfabetizado cientificamente, sendo eles: o entendimento dos conceitos e termos científicos; o entendimento da natureza da ciência; e a compreensão sobre o impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade (Vizzotto; Mackedanz, 2018).

Utilizamos neste Trabalho de Conclusão de Curso, a sua versão simplificada para o contexto brasileiro, traduzida e validada por Vizzotto e Mackedanz (2018), denominado **Teste de Alfabetização Científica Básica Simplificado - TACB-S**. Justifica-se a escolha considerando que no teste original possui 110 questões, necessitando-se de um tempo razoável para respondê-lo. Esse fato, poderia afetar o comprometimento dos alunos respondentes, lesando a confiabilidade das respostas obtidas. Além disso, o tempo necessário para aplicação do teste poderia se tornar um empecilho para a anuência da pesquisa nos colégios desejados, pois afetaria a organização das atividades didáticas nas escolas. Além de ser o teste que acompanha o referencial teórico adotado nesta pesquisa. Por fim, ressalta-se que o TACB-S vai ao encontro das discussões propostas por Sasseron e Machado (2011) em relação à melhora da AC no contexto da Educação Básica.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa é classificada, quanto aos seus objetivos, como exploratória-descritiva (Gil, 2002). Já em relação à coleta e análise dos dados, utiliza-se a abordagem qualitativa.

A primeira etapa desta pesquisa tem o objetivo de analisar o nível de AC dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio de cinco escolas públicas do município de Bagé, RS. Já na segunda etapa almeja-se examinar a relação entre este nível e as metodologias de ensino predominantemente desenvolvidas no contexto do componente curricular de Ciências, tanto vivenciadas no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio de Física, para a obtenção do êxito na AC destes indivíduos.

A escolha das escolas participantes da pesquisa se deu de maneira geográfica, para que englobe o maior número de regiões da cidade. Assim, as instituições de ensino indicadas previamente foram: Escola Estadual de Ensino Médio José Gomes Filho, Escola Estadual de Ensino Médio Frei Plácido, Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Luiz Mércio Teixeira, Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Carlos Antônio Kluwe e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-riograndense.

Nesse sentido, será utilizado o Teste de Alfabetização Científica Básica Simplificado: TACB-S¹ (Vizzotto; Mackedanz, 2018), com o intuito de mensurar se os estudantes são alfabetizados cientificamente ou não. O TACB-S é dividido em três subtestes, baseados nos eixos de Miller (1983): entendimento do conteúdo de Ciência, entendimento da natureza da Ciência e entendimento do impacto da Ciência e tecnologia na sociedade. Para que o indivíduo seja considerado alfabetizado cientificamente, ele deve ter acertos em, no mínimo, 60% em cada subteste, caso contrário, ele é considerado não alfabetizado cientificamente (Vizzotto; Mackedanz, 2018). O teste contém 45 questões que podem ser assinaladas com “V” quando o respondente acreditar a afirmação ser verdadeira e “F” para falsa, caso o indivíduo tenha dúvida de sua resposta, terá a opção de indicar com “?”, para assim evitar “chutes”, sendo estes também, avaliados como errados quando houver a correção dos testes.

¹ Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/341349559_Testes_de_Alfabetizacao_Cientifica_Basica_Simplificado_-_TACB-S_-_Questionario_de_pesquisa> Acesso em: 09 jun. 2023.

Já a segunda etapa deste trabalho busca resultados em relação às vivências dos estudantes nas aulas da área de Ciências da Natureza. Assim, durante o mês de setembro, foi elaborado um questionário (Apêndice A) no qual foi aplicado com os alunos, a fim de conhecer como foram estruturadas as suas aulas da referida área, no Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Assim, foram propostas questões para analisar a potencialidade da AC, bem como identificar os recursos didáticos utilizados pelos seus professores durante a formação básica destes alunos. No questionário também foi inserida uma questão a fim de investigar o uso da metodologia Ensino por Investigação, defendida por Sasseron e Machado (2017) como uma metodologia potencial para o êxito na AC. Para investigar sobre a familiaridade destes alunos em ambientes não formais de ensino, foi questionado em relação a frequência de visitas ao planetário e participação de feiras de Ciências, espaços estes proporcionados pela UNIPAMPA, campus Bagé.

Ressalta-se que o questionário foi proposto a partir da Escala Likert. Justifica-se essa escolha em razão do Teste de Alfabetização Básico Simplificado ser extenso, desta forma, poderia ser cansativo para os alunos responderem, por exemplo, questões abertas, o que poderia ocasionar problemas quanto a confiabilidade da pesquisa.

4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No mês de outubro, deu-se a aplicação do TACB-S (Vizzotto; Mackedanz, 2018) e do questionário nas cinco escolas públicas de Bagé/RS. Nesse sentido, foi realizada uma conversa com os responsáveis das instituições para apresentar a pesquisa e solicitar anuência para sua aplicação na instituição (Apêndice B). Nesse contexto é importante ressaltar que foi desafiador realizar essa conversa e marcar um dia para aplicação da pesquisa, considerando as festividades, eventos escolares e atividades particulares de alunos do terceiro ano do Ensino Médio, tal como simulados, competições entre escolas e viagens. A partir desse fato, foi necessário realizar alguns ajustes em relação às escolas selecionadas previamente – de acordo com a localização geográfica. Desta forma, as escolas participantes desta pesquisa foram: Escola Estadual de Educação Básica Professor Justino Costa Quintana, Escola Estadual de Ensino Médio Silveira Martins, Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Luiz Mércio Teixeira, Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Carlos Antônio Kluwe e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense.

A participação dessas instituições resultou em 207 alunos respondentes. Entretanto, deve-se mencionar que em uma escola, durante o período de aplicação, não foi permitido que a pesquisadora aplicasse o teste e o questionário. Ou seja, um professor da instituição foi o responsável pela aplicação. Partindo para a correção do TACB-S, foi percebido a semelhança entre as respostas de alguns dos testes, ofato foi averiguado no questionário e levou a serem descartados os dados de uma turma, totalizando a exclusão de 33 testes e questionários.

Os itens 4.1 e 4.2 discutem sobre os resultados obtidos por meio do Teste de Alfabetização Científica Básico Simplificado e o item 4.3 e seus subitens tratam sobre os obtidos no Questionário - Metodologias de Ensino e Recursos Didáticos Utilizados em Sala de Aula.

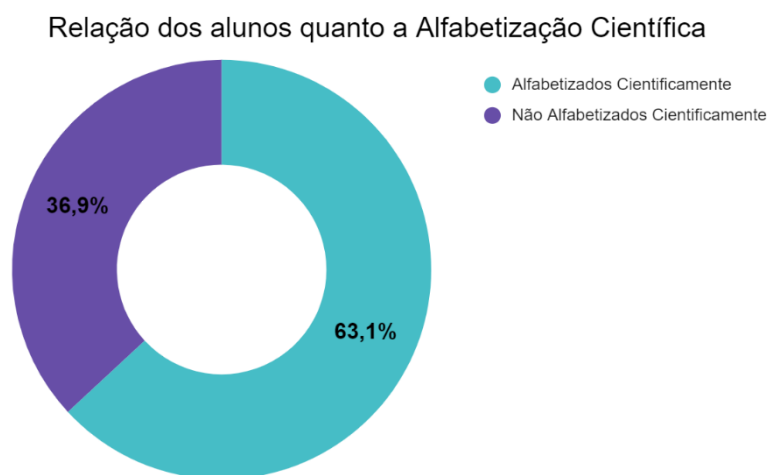
4.1 Análise Geral dos estudantes Alfabetizados Cientificamente

Na figura 1, apresentada mais adiante, é possível observar o resultado da aplicação do TACB-S (Vizzotto; Mackedanz, 2018), considerando os alunos alfabetizados e não alfabetizados cientificamente. Segundo a analogia de Sasseron e

Machado (2017), assim como a literatura, a música e as artes plásticas, a ciência também tem a sua maneira própria de expressar seu mundo. Desta maneira, os 63,1% dos alunos respondentes da pesquisa, tem a competência desenvolvida para fazer esta leitura. Ressalta-se que neste Trabalho de Conclusão de Curso, não abordamos o conceito de AC somente como a compreensão de conceitos, indo muito além, consideramos o entendimento de fenômenos, o entendimento sobre a construção da ciência, que é feita por pessoas e também como a Ciência e Tecnologia afetam a vida da sociedade. Tratando-se dos resultados do PISA (sigla em inglês para Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), no qual mostra que entre os brasileiros, 55% registram baixo desempenho na disciplina de Ciências, desta forma, de acordo com a figura 1, o desempenho regional mostra-se superior aos dados nacionais, tratando-se da componente de Ciências..

O êxito na AC, como já dito, é essencial para a tomada de decisões dos indivíduos, porém deve-se ser proporcionado aos estudantes, oportunidades de serem desenvolvidas estas competências de racionalidade crítica e argumentação consciente quando posto em alguma situação problema (Sasseron; Machado, 2017).

Figura 1 - Quantitativo de alunos alfabetizados e não alfabetizados cientificamente



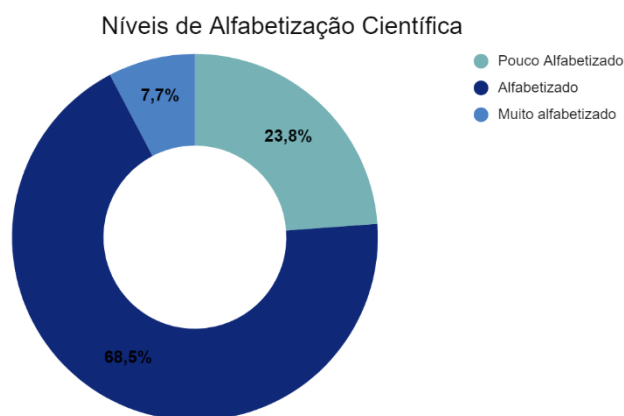
Fonte: Autoria própria

Os alunos alfabetizados cientificamente, foram divididos em três níveis de Alfabetização Científica, para relacionarmos com o questionário aplicado. Assim, considerando a média de acertos entre os eixos do Teste de Alfabetização Científica Básico Simplificado, definiu-se o **Nível I de Alfabetização Científica que se**

denomina categoricamente **Pouco Alfabetizados Cientificamente**, que obtiveram de 60% a 74,99% dos acertos no teste. No **Nível II** ficam os estudantes que tiveram êxito de 75% a 89,99% em suas respostas, os quais chamamos **Alfabetizados Cientificamente**. Já o **Nível III** corresponde aos denominados **Muito Alfabetizados Cientificamente**, os quais obtiveram acertos superiores a 90%.

Na figura 2 é possível perceber a relação quantitativa dos níveis de AC. O resultado encontrado é satisfatório, na medida em que a maioria dos estudantes se encontram no segundo nível. Desta forma, entende-se que estes alunos, são capazes de resolver problemas que se relacionam com a ciência, como por exemplo, a decisão de tomar ou não uma vacina, a escolha do material utilizado para manter sua bebida gelada, acreditar ou não em vídeos tendenciosos na internet, checar informações envolventes de avanços tecnológicos. Ou seja, estes indivíduos que são alfabetizados cientificamente, devem conseguir fazer previsões de consequências tanto imediatas quanto futuras envolvendo conceitos científicos.

Figura 2 - Quantitativo de alunos em cada nível de Alfabetização Científica



Fonte: Autoria Própria

De acordo com as figuras 1 e 2, é possível perceber que 63,1% dos participantes são considerados Alfabetizados Cientificamente e 36,9% são considerados não alfabetizados cientificamente. Nestes 63,1% de alunos, de acordo com os Níveis de Alfabetização Científica, os alunos se concentram na categoria Alfabetizados cientificamente, com 68,5%, quanto os Pouco Alfabetizados Cientificamente apresentam 23,8% dos participantes e 7,7% são os Muito

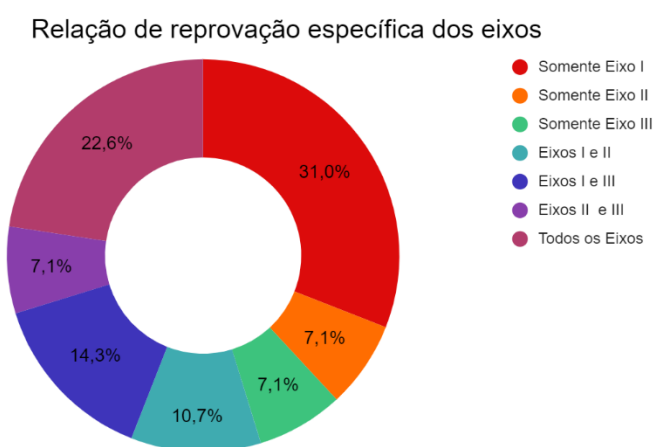
Alfabetizados Cientificamente. Desta forma, pode-se afirmar que a maioria dos estudantes se concentram na categoria Alfabetizados Cientificamente, categoria essa intermediária a Pouco e Muito Alfabetizado Cientificamente, mostrando que o processo de AC está sendo desenvolvido em sala de aula nas escolas participantes da pesquisa.

4.2 Análise Geral dos estudantes Não Alfabetizados Cientificamente

Nesta seção, serão discutidos os resultados obtidos por meio do Teste de Alfabetização Básico Simplificado, no qual será analisado os eixos para a AC em que os alunos reprovaram, ou seja, não alcançaram o mínimo de 60% de acertos.

Os estudantes para serem aprovados, deveriam alcançar o mínimo de 60% em todos os eixos para serem considerados alfabetizados cientificamente, caso reprovasse em apenas um destes eixos também não seria considerado alfabetizado cientificamente, desta forma, na figura 3 está o quantitativo de estudantes de reprovaram em determinado(os) eixos estruturantes da AC, enquanto na figura 4, está retratada a porcentagem de reprovação dos alunos em cada um dos eixos da AC. Considerando que 87 alunos não alcançaram a aprovação, destes, foi analisado de forma quantitativa, a reprovação nos eixos, desta forma, um indivíduo pode ter reprovação em mais de um dos eixos estruturantes da AC.

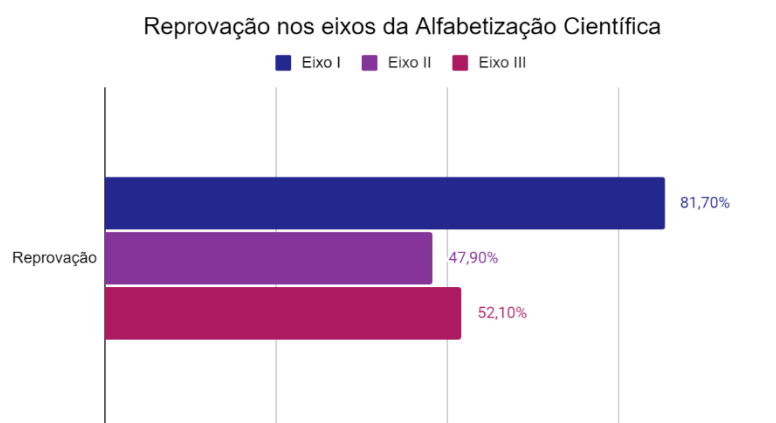
Figura 3 - Quantitativo de reprovações dos eixos estruturantes da Alfabetização Científica



Fonte: Autoria Própria

Os três eixos desenvolvidos por Miller (1983) e descritos por Sasseron e Machado (2017) caracterizam um indivíduo alfabetizado cientificamente. Sendo o primeiro eixo aquele que trata sobre a compreensão de conceitos fundamentais das Ciências da Natureza. O segundo eixo, entendimento da ciência como processo, no qual é composto por pessoas e deve considerar aspectos políticos e étnicos. O terceiro eixo, é o entendimento de como a ciência interage com a sociedade e o ambiente.

Figura 4 - Relação de reprovação nos eixos do Teste de Alfabetização Científica Básico Simplificado



Fonte: Autoria Própria

É possível observar que o maior índice de reprovação é no primeiro eixo, com 81,7%. Desta forma, estes alunos não desenvolveram a habilidade de compreender conceitos essenciais da área científica, mesmo que este eixo seja o mais perceptível nas escolas, na medida em que trata de conceitos importantes para o entendimento das Ciências da Natureza (Sasseron; Machado, 2017).

O eixo II teve a menor reprovação comparado com os demais, com 47,9%. Ou seja, menos da metade dos alunos não alfabetizados reprovaram neste eixo que trata sobre como a Ciência é desenvolvida, visto que a ciência está em constante transformação, através de aquisição de informações e comprovações científicas feitas por pessoas. Ou seja, a sociedade influencia e é influenciada pelas Ciências (Sasseron; Machado, 2017).

O eixo III, teve reprovação de 52,1% dos estudantes, este que trata sobre como a Ciência e conseqüentemente a tecnologia está ligada com a vida de todos os indivíduos (Sasseron; Machado, 2017).

4.3 Análise do questionário dos Alfabetizados Cientificamente

Nesta seção, serão discutidos os resultados obtidos por meio do questionário em relação às metodologias e recursos didáticos utilizados nas aulas de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental e Ensino Médio dos estudantes alfabetizados cientificamente. Utilizando a Escala Likert, eles poderiam assinalar de acordo com a quadro 2 para expressarem suas vivências referentes às afirmativas apresentadas.

Quadro 2 - Opções de escolhas de nível de concordância para assinalar no questionário

Nível de concordância	Número assinalado
Discordo Totalmente	1
Discordo	2
Não concordo, nem discordo	3
Concordo	4
Concordo Totalmente	5

Fonte: Autoria Própria

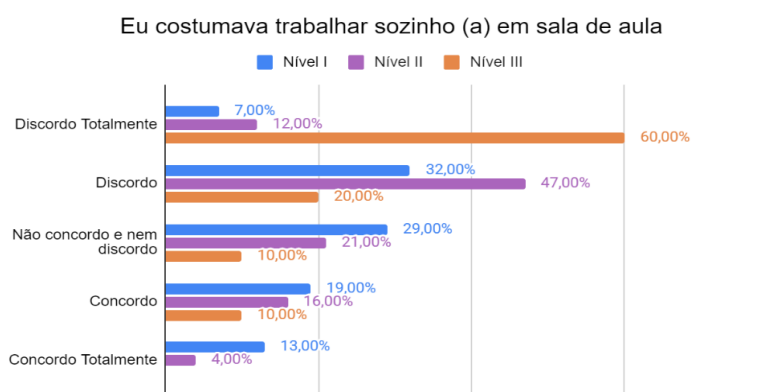
4.3.1 Questões referentes à interação dos alunos com os colegas

Para investigar a interação entre os estudantes no contexto da sala de aula, analisou-se as seguintes afirmações do questionário: “Eu costumava trabalhar sozinho (a) em sala de aula” e “Eu trabalhava principalmente em equipes ou grupos”.

Considerando os diferentes níveis de AC proposto neste Trabalho de Conclusão de Curso, as respostas do questionário foram divididas de acordo com os níveis de alfabetização científica dos sujeitos que responderam.

Desta maneira, os gráficos apresentados nas figuras 4 e 5 descrevem como os alunos de cada um dos níveis responderam as afirmativas, possibilitando a visualização de relação com o índice de Alfabetização Científica detectada.

Figura 5 - Análise do resultado da afirmação: “Eu costumava trabalhar sozinho (a) em sala de aula

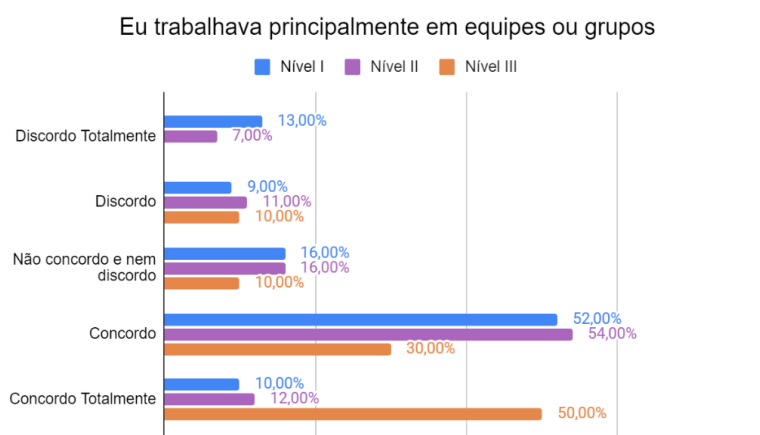


Fonte: Autoria Própria

A partir da figura 5 analisa-se que os estudantes do Nível III de Alfabetização Científica majoritariamente (60%) discordaram totalmente da afirmativa. Quase a maioria (47%) do Nível II apenas discordou. O Nível I oscilou principalmente nas opções de “discordo” (32%) e “não concordo e nem discordo” (29%). É interessante identificar que no grupo denominado Muito Alfabetizado, nenhum aluno expressou concordar totalmente com a afirmativa, o que corrobora as ideias de Sasseron e Machado (2017), no qual, os estudantes aprendem e conseqüente, se alfabetizam cientificamente a partir de experiências conjuntas.

Quando perguntado aos alunos referente a realização de atividades na sala de aula em equipes ou grupos, foi obtido a relação conforme a Figura 6.

Figura 6 - Análise do resultado da afirmação: “Eu trabalhava principalmente em equipes ou grupos”



Fonte: Autoria Própria

De acordo com a Figura 6, podemos descrever que os alunos em sua maioria, 52% do Nível I e 54% do Nível II concordam com a afirmativa que desenvolviam atividade em grupos no âmbito escolar. Já os estudantes do Nível III, metade do total de alunos concordam totalmente com a afirmativa.

É importante analisarmos a interação dos alunos com os colegas, pois aprender é uma experiência coletiva e que demanda interação, segundo Vygotski (1988). A interação com os colegas ou com objetos, contribuem de maneira significativa para o êxito na Alfabetização Científica, uma vez que, através dela se constrói uma competência muito importante: a argumentação. Para Vygotsky (1988), o desenvolvimento da linguagem está diretamente relacionado com o desenvolvimento do conhecimento, desta forma, defendemos a interação entre pares para o avanço na AC.

Quando nascemos não temos nada estruturado em relação às palavras e seus significados; é por meio da experiência e na interação com os outros que aprendemos o significado de uma bola, de um copo, entre tantas outras palavras. O mesmo se aplica aos conceitos mais abstratos quando ficamos mais velhos (Sasseron; Machado, 2017, p. 39).

Assim, voltamos a percepção de alfabetização de Freire (1980), que nos traz a ideia de alfabetizar para além do domínio das palavras e sim suas atribuições e seus significados. Nesse sentido, tratando-se da AC, quando abordamos um conteúdo por exemplo, de Física Moderna, apresentando os conceitos somente pela definição, isso dificulta a aprendizagem, porém, apresentando o conteúdo com situações do cotidiano, torna-se mais viável a aprendizagem com significado para os estudantes.

Analisando as respostas dos alunos, percebemos que nos diferentes níveis de AC há a interação com os colegas e é observável que de acordo com o aumento do Nível, aumenta a concordância quanto a afirmação de atividade ser desenvolvida em equipes ou grupos.

Neste sentido, podemos concluir que desenvolver atividades que demandam comunicação entre os colegas, estimula a AC. Segundo Sasseron e Machado (2017), a troca de informações entre colegas faz com que resulte em mais dúvidas sobre o conteúdo abordado e desta forma, amplie a capacidade de argumentação dos alunos, além de gerar habilidades sociais importantes para serem utilizadas com diversas esferas da vida, como trabalho em equipe respeitando as ideias dos demais.

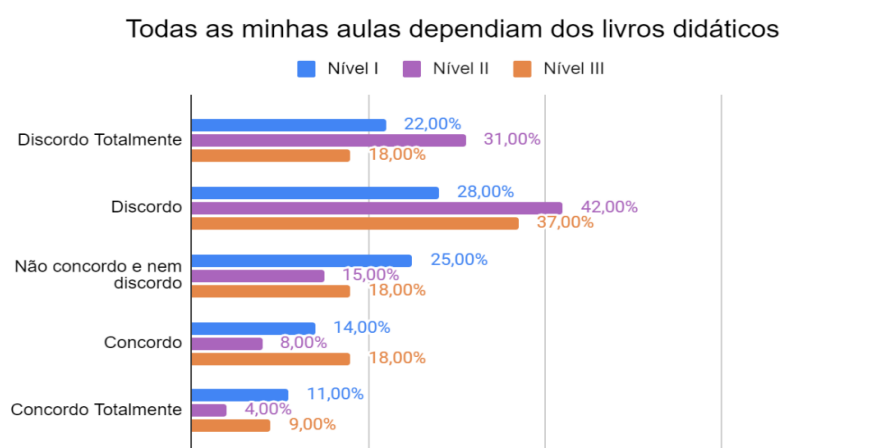
4.3.2 Questões referentes ao Ensino Tradicional

Nesta seção será analisada a relação entre o nível de AC e o Ensino Tradicional, que abrange Aulas Expositivas, dependência dos livros didáticos para a exposição do conteúdo e avaliação sem considerar, em geral, o processo de aprendizagem dos estudantes. Assim, foram elaboradas três afirmativas para os alunos responderem, sendo: “Todas as minhas aulas dependiam dos livros didáticos”; “Os professores usavam apenas o quadro para escrever uma síntese do conteúdo”; “Eu sempre copiava as sínteses do conteúdo do quadro”. O resultado da análise de tais afirmações estão representadas nas figuras 7, 8 e 9.

A partir do Teste de Alfabetização Básico Simplificado, é possível observar através das questões a importância da interdisciplinaridade para o desenvolvimento da AC, visto que não obtemos questões somente de uma disciplina escolar, pois as afirmações interligam as diversas áreas da Ciências da Natureza.

De acordo com Fazenda (2011), a mudança entre o Ensino Tradicional e ensino através da interdisciplinaridade e metodologias ativas está sendo desenvolvido e discutido nos últimos anos. É possível relacionar com as respostas do questionário e o teste aplicados com os alunos, em que através do questionário é possível perceber a presença do Ensino Tradicional na vida escolar destes estudantes. No entanto, no teste para verificar a AC, no qual as questões são interdisciplinares, os alunos são considerados Alfabetizados Cientificamente.

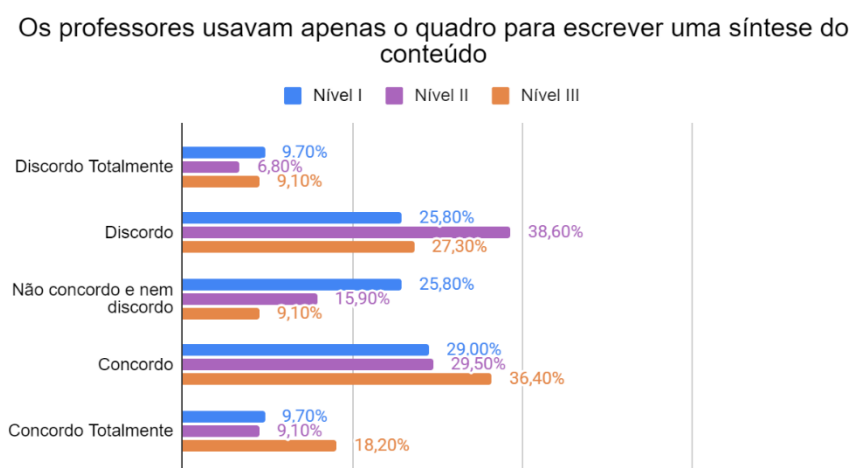
Figura 7 - Análise do resultado da afirmação: “Todas as minhas aulas dependiam dos livros didáticos”



Fonte: Autoria Própria

Por meio do resultado apresentado na figura 6, é possível compreender que as aulas de todos os Níveis não dependem exclusivamente dos livros didáticos, mas que se fazem presentes durante o processo de aprendizagem, na medida em que, no Nível I, 22% dos alunos discordam totalmente, mas já 11% concordam totalmente. No Nível II, que se mostra a maior diferença, onde 42% discordam da afirmativa e somente 8% concordam. No Nível III, o maior índice apontado pelos alunos é o “discordo”, alcançando 37% dos alunos.

Figura 8 - Análise do resultado da afirmação: “Os professores usavam apenas o quadro para escrever uma síntese do conteúdo”



Fonte: Autoria Própria

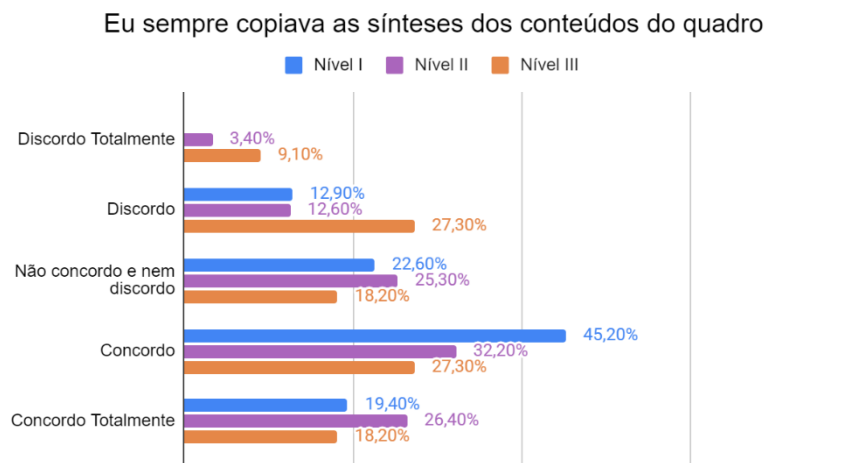
De acordo com a Figura 8, podemos observar que o nível representado pelos Pouco Alfabetizados Cientificamente, se mostra variante quanto a afirmativa, uma vez que, 25,8% manifestam que discorda, porém, 29% concordam que os professores usavam apenas o quadro para escrever a síntese do conteúdo.

Nos demais Níveis, também ocorre esta variância, no Nível dos Alfabetizados Cientificamente, 38,6% discordam, mas 29,5% concordam. O Nível dos Muito Alfabetizados Cientificamente, 27,3% discordam, porém, 36,4% concordam.

Pode-se observar e concluir que o nível de concordância, na opção de concordo, aumenta na medida em que o Nível de AC aumenta. Mostrando que a síntese no quadro se faz importante para os alunos e conseqüentemente para o êxito na AC.

A partir da análise da figura 8, buscando compreender a necessidades dos alunos a obtenção do conteúdo no caderno, foi posto a afirmativa: “Eu sempre copiava as sínteses dos conteúdos no quadro”, cujo resultado é apresentado na figura 9.

Figura 9 - Análise do resultado da afirmação: “Eu sempre copiava as sínteses dos conteúdos no quadro”



Fonte: Autoria Própria

Na figura 9, pode-se perceber a necessidade dos alunos em copiar as anotações feitas pelos professores no quadro branco. É interessante observar que o Nível II de AC sequer pontuou na opção de “discordo totalmente” e a opção “discordo” é menor, 12,9%, do que as demais opções. O nível II, se mostra bastante variante, pontuando em todas as opções. O nível III, oscila principalmente entre as opções “concordo” e “discordo”, ambos com 27,3%.

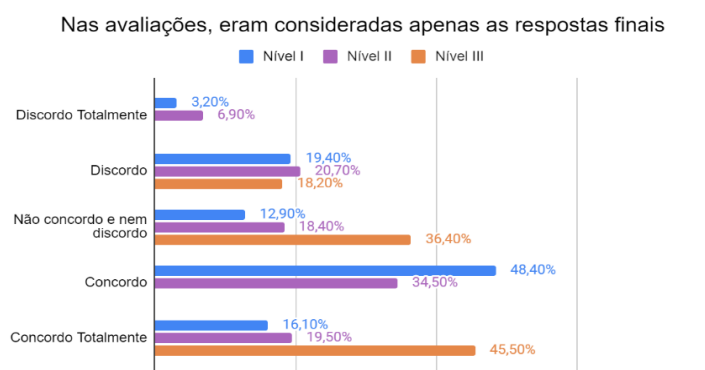
Por meio dos dados referentes ao Ensino Tradicional na vida escolar destes estudantes, é possível concluir que se faz presente, visto que a maior parte dos estudantes concordam com as afirmativas que investigam esta presença, não impedindo o processo de AC destes alunos.

4.3.3 Questões referentes a não potencializar a Alfabetização Científica

Nesta seção serão analisadas quatro afirmações que abordam fatores que dificultam a AC, como por exemplo: a avaliação os professores não considerarem todo o processo de aprendizagem e apenas a resposta final do aluno, a individualização na avaliação, a falta de interesse dos alunos as disciplinas de Ciências da Natureza e

a dedicação dos alunos ao estudo fora do âmbito escolar para as disciplinas de Física, Química e Biologia. As afirmativas feitas foram: “Nas avaliações, eram consideradas apenas as respostas finais”; “As avaliações eram feitas de forma individual e através de provas com datas específicas”; “Nunca tive interesse e curiosidade pelas disciplinas de Biologia, Física e Química”; “Nunca utilizei do meu tempo fora de sala de aula para estudar assuntos científicos”. Os resultados das análises de tais questões estão explícitos nas figuras 10, 11, 12 e 13.

Figura 10 - Análise do resultado da afirmação: “Nas avaliações, eram consideradas apenas as respostas finais”

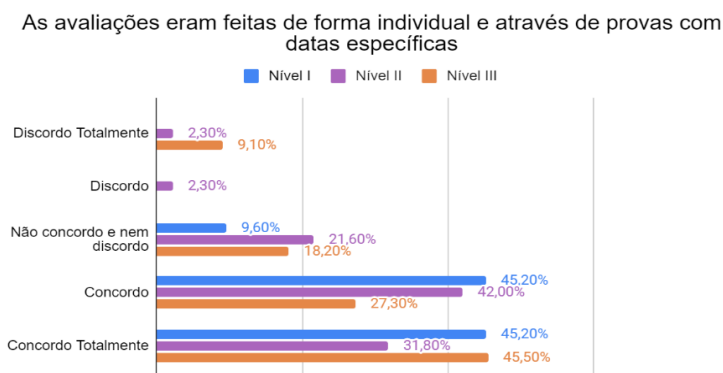


Fonte: Autoria Própria

Na figura 10 pode-se perceber que os estudantes de todos os níveis responderam que na avaliação, é considerada somente a resposta final. Esse fato dificulta o aprendizado e conseqüentemente a AC dos estudantes, pois desta maneira, é criada uma estratégia de decorar a resposta final para o acerto na prova, esquecendo de todo o processo que se criou para obter aquele conhecimento.

Quando proposto para os alunos responderem quanto à interação com os colegas na avaliação, obtivemos as respostas de acordo com a Figura 11.

Figura 11 - Análise do resultado da afirmação: “As avaliações eram feitas de forma individual e através de provas em datas específicas”



Fonte: Autoria Própria

Na figura 11, observa-se que a maioria dos alunos concordam com a afirmativa de que as avaliações eram feitas de forma individual e em datas determinadas, sendo o Nível I, considerando as opções “concordo” e “concordo totalmente”, alcançando 90,4%, já nas mesmas condições, os níveis II e III marcam 73,8% e 72,8% respectivamente.

Esperava-se que a avaliação fosse construída ao decorrer do processo de aprendizagem, buscando o conhecimento e não somente o resultado, porém não é o que aponta a pesquisa feita. Criticando o método tradicional de avaliação, Luckesi (1997) diz que essa maneira de avaliação, desestimula os alunos a buscarem o conhecimento contínuo, fazendo com que aconteça a memorização do conteúdo no determinado tempo de prova, ocasionando a não aprendizagem deste sujeito, pois o foco é a obtenção de nota e não do conhecimento.

Chasoot (2001) também entende o processo de AC como uma construção, em que não se deve considerar somente o aprendizado no que se refere aos saberes exclusivos do conteúdo, porém, observar quanto ao entendimento de que a ciência é uma construção humana, ou seja, que não é somente um conjunto de conclusões, é necessário compreender que houve um processo para chegar em tais conclusões, compreender que a esta construção da ciência reflete diretamente na sociedade.

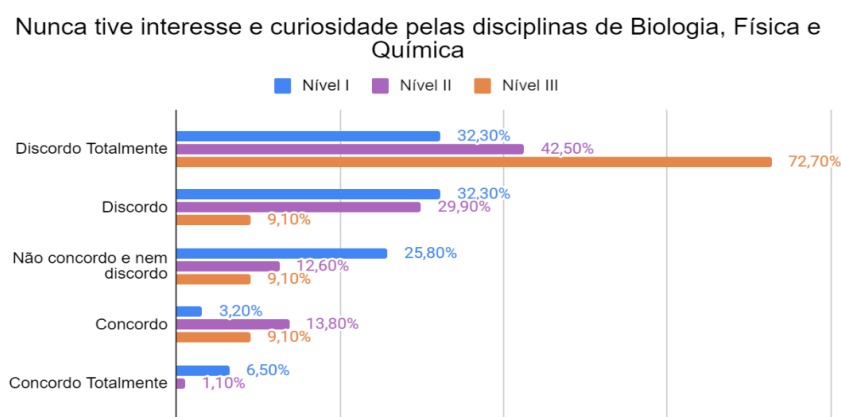
Vygotsky (1988) defende que a efetividade da interação entre os colegas no desenvolvimento da aprendizagem é essencial, pois por meio dela, os alunos desenvolvem habilidades, tal como: atenção seletiva e pensamento lógico.

Maturana (1995), propõe a Ciência e o entendimento dela como um conhecimento que é capaz de modificar a sociedade. Desta forma, a AC está

relacionada com a subjetividade do indivíduo, ou seja, como ele está disposto a aprender e quando aprende, como vai gerenciar o conhecimento. Assim, o entendimento da ciência deve ser uma construção em conjunto, visto que a ciência é elaborada com o outro, analisando o outro e para a sociedade.

Considerando o interesse dos alunos nas disciplinas de Ciências da Natureza, que é essencial para facilitar o processo de aprendizagem, apresenta-se o resultado na figura 12.

Figura 12 - Análise do resultado da afirmação: “Nunca tive interesse e curiosidade pelas disciplinas de Biologia, Física e Química”

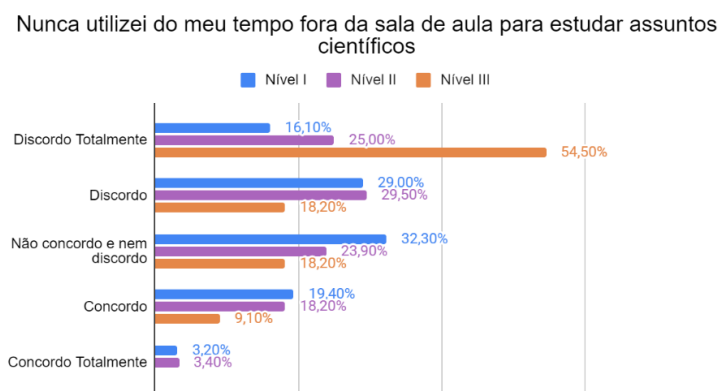


Fonte: Autoria Própria

É possível perceber através da Figura 11 que quanto mais elevado o Nível de Alfabetização Científica, menos concordam que nunca tiveram interesse e curiosidade pelas disciplinas da área da Ciências da Natureza. O Nível Muito Alfabetizados Cientificamente, não assinalaram quanto concordaram totalmente e discordam totalmente em 72,7%. O Nível Alfabetizados Cientificamente, concordam totalmente em 1,1% e discordam totalmente em 42,5%. O Nível Pouco Alfabetizados Cientificamente, concorda totalmente em 6,5%, porém, discorda totalmente em 32,3%.

Também foi colocado no questionário uma afirmativa referente a dedicação destes alunos aos estudos relacionados aos assuntos científicos, conforme a Figura 13.

Figura 13 - Análise do resultado da afirmação: “Nunca utilizei do meu tempo fora de sala de aula para estudar assuntos científicos.”



Fonte: Autoria Própria

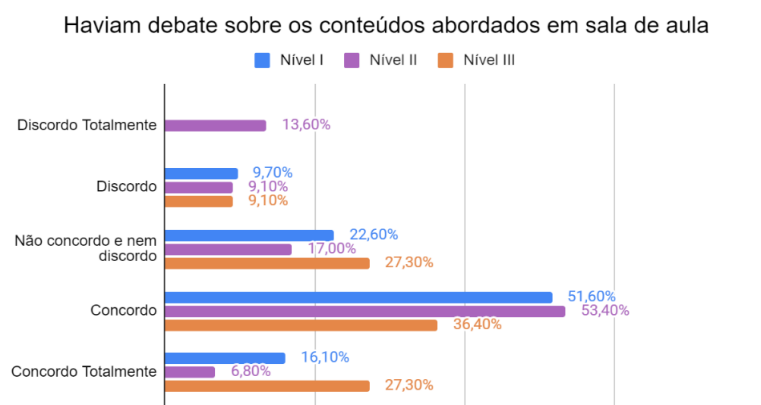
Conseguimos identificar que o índice de discordância da afirmativa, aumenta de acordo com o Nível de Alfabetização Científica. Na somatória das opções discordo totalmente e discordo, o Nível I atinge 45,1%, já o Nível II consegue 54,5%. No nível III é notório que somente a opção concordo totalmente já supera os dados anteriores dos demais níveis, alcançando 54,5% e na soma, 72,7%.

Quanto aos dados das afirmativas que buscam identificar o interesse dos alunos as disciplinas de Ciências da Natureza e a dedicação aos estudos para além de da sala de aula, pode-se observar que os alunos que denominam Muito Alfabetizados Cientificamente, são aqueles que discordam que nunca tiveram curiosidade e/ou interesse pelas componentes e que não dedicam tempo para estudar sobre assuntos científicos, ou seja, quanto maior o Nível de AC, maior a discordância, com as afirmativas citadas.

4.3.4 Questões referentes a potencializar a Alfabetização Científica

Nesta seção serão analisadas sete afirmativas que envolvem fatores que potencializam a Alfabetização Científica, tal como as aulas terem debates sobre os conteúdos abordados, sobre o sentimento de importância enquanto as dúvidas dos alunos, sobre a variedade de recursos utilizados em sala de aula, se as avaliações eram constantes analisando o processo de aprendizagem, se havia a metodologia de Ensino por Investigação durante as aulas e o interesse dos alunos a Ciências da Natureza. Os resultados obtidos são apresentados nas figuras 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20.

Figura 14 - Análise do resultado da afirmação: “Haviam debates sobre os conteúdos abordados em sala de aula”

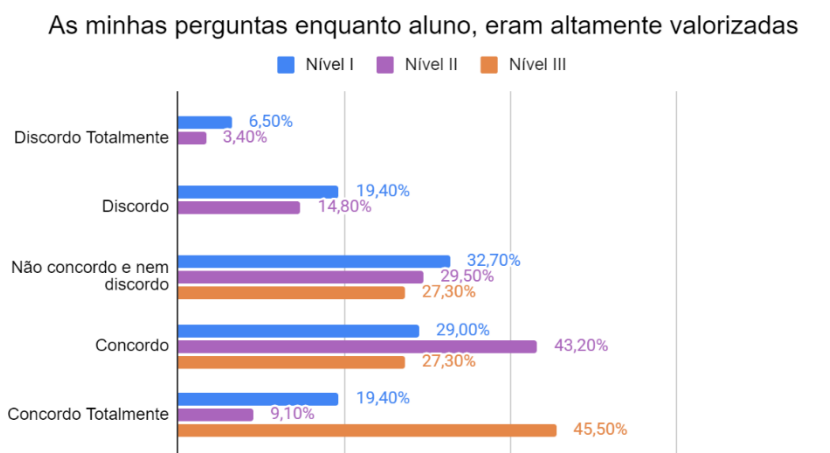


Fonte: Autoria Própria

É visível, de acordo com o resultado exposto a Figura 14, que os debates acerca do conteúdo se fazem presentes na vida escolar os respondentes de todos os Níveis de Alfabetização Científica, sendo que o Nível de Pouco Alfabetizados concorda com a afirmativa em 51,6%, ou seja, mais da metade do grupo se mostra de maneira positiva para a presença de debates em sala de aula. Para o Nível dos Alfabetizados, o índice é ainda mais satisfatório, alcançando 53,4% de concordância. Já os Muito Alfabetizados apresentam 36,4% na categoria, porém o maior índice na opção “concordo totalmente”, chegando a 27,3%.

Os debates em sala de aula contribuem para a formação do pensamento crítico dos estudantes, desta forma, é indispensável para o sucesso na AC. Na concepção freiriana, os professores devem apontar uma situação conflitante que todos os alunos conhecem e a partir disto, problematizar com os alunos a questão, promovendo a reflexão crítica (Sasseron; Machado, 2017).

Figura 15 - Análise do resultado da afirmação: “As minhas perguntas enquanto aluno, eram altamente valorizadas”



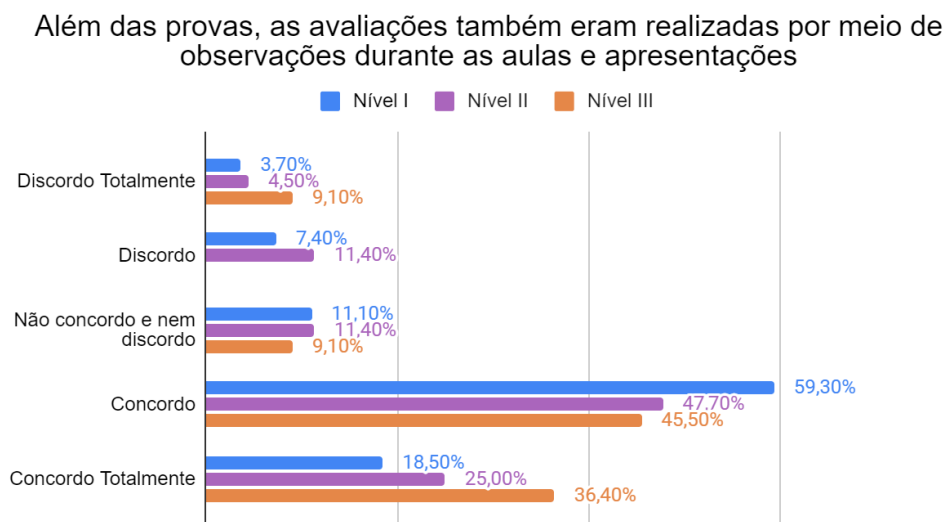
Fonte: Autoria Própria

Na figura 15 pode-se perceber que os alunos na maioria, sentem-se valorizados enquanto as suas dúvidas no âmbito escolar, visto que o Nível I, 19,4% apontam concordar totalmente com a afirmativa e 29% concordam e somente 6,5% discordam totalmente e o maior índice do nível é a opção “não concordo e nem discordo”, que pontua 32,7%. No Nível II, 43,2% concordam que as suas perguntas eram valorizadas, enquanto somente 14,8% dizem discordar. Já no Nível III, não se mostra nenhuma discordância enquanto a afirmativa e a opção concordo totalmente tem maior aderência do que os demais níveis, com 45,5%.

Para obter a AC o ensino de Ciências deve propor aulas problematizadoras, mas sobretudo, participativas, para que os alunos desenvolvam a competência de intervir na sociedade com os seus conhecimentos científicos, desta forma, o indivíduo alfabetizado, possui o entendimento de que a ciência está diretamente ligada com os acontecimentos da sociedade e que as descobertas e debates têm influência na sociedade (Sasseron; Machado, 2017).

Para verificar como eram avaliados os alunos, foi direcionado uma afirmativa tratando do assunto, como pode ser entendido na Figura 16.

Figura 16 - Análise do resultado da afirmação: “Além das provas, as avaliações também eram realizadas por meio de observações durante as aulas e apresentações de trabalho”

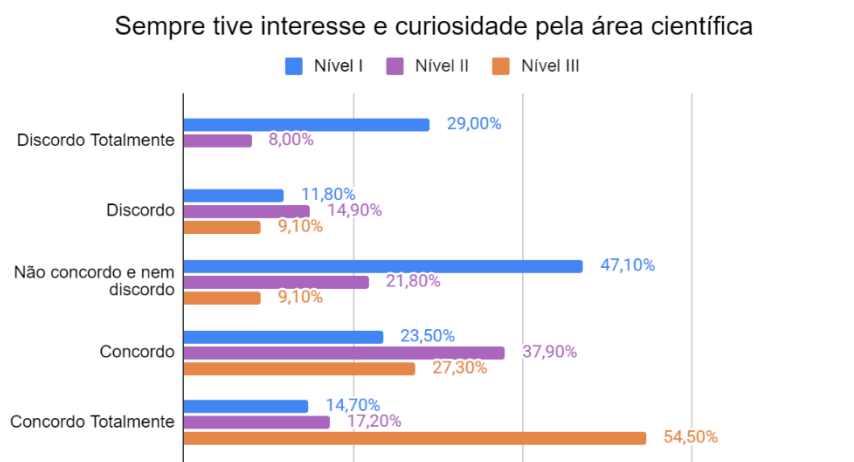


Fonte: Autoria própria

Observa-se que os alunos de todos os níveis concordam que as avaliações eram realizadas por meio das observações em sala de aula e apresentação. O Nível I, majoritariamente, aponta que concorda com a afirmativa, com 59,3%, enquanto o Nível II e III indicam que concordam em 47,7% e 45,5% respectivamente. Na opção de concordo totalmente, o Nível III mostra-se com maior índice, 36,4%.

Atividades de observações e apresentações de trabalhos, potencializam a AC na medida em que exige dos alunos estudo para além da memorização. Saint-Onge (2001) defende que para verificarmos se o ensino foi eficaz, as avaliações devem ser elaboradas pensando além da memorização, mas estimulando os alunos ao pensamento, a desenvolver atitudes de quem compreende a ciência. Para se obter uma aprendizagem na área das ciências, é necessário, por exemplo, que o aluno seja capaz de realizar uma observação criteriosa a partir de um problema proposto e a partir disto, defender suas ideias com base nos conhecimentos obtidos, o que Sasseron e Machado (2017), considera indício de indivíduo alfabetizado cientificamente.

Figura 17 - Análise do resultado da afirmação: "Sempre tive interesse e curiosidade pela área científica"

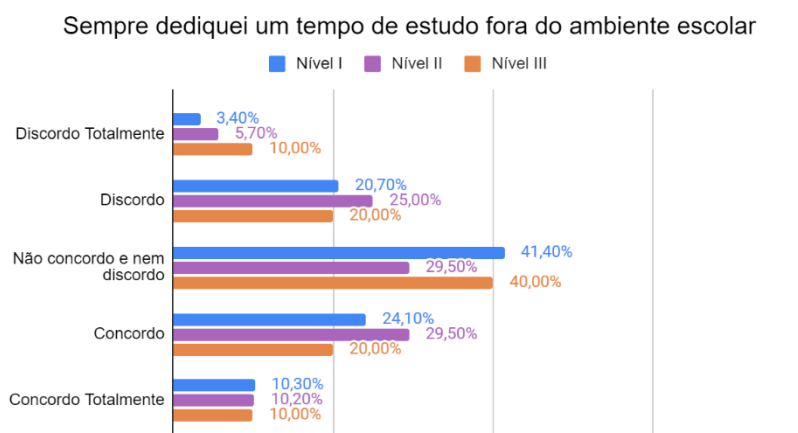


Fonte: Autoria Própria

No Nível I de Alfabetização Científica, pode-se observar conforme a figura 16 que apresenta significativo índice de discordância totalmente (29%) quanto a afirmativa em relação ao interesse e curiosidade pela área das Ciências da Natureza e sendo a maior pontuação na categoria "não concordo e nem discordo", com 47,1%. Já o Nível II, apresenta variância quanto aos índices, no qual a maior pontuação é em "concordo", com 37,9% e menor em "discordo totalmente", com 8%. O Nível III, concentra a maior parte dos estudantes em relação a afirmativa na categoria "concordo totalmente", totalizando 54,5%, é observável também que o nível não marca na categoria "discordo totalmente".

Segundo Sasseron e Machado (2017), é fundamental que os alunos estejam motivados em sala de aula para construir suas soluções para os conteúdos estudados, o que consideramos indícios de êxito na AC.

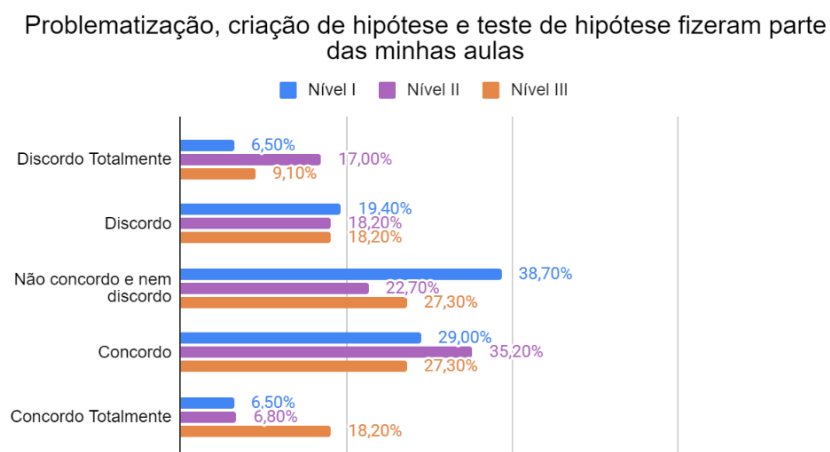
Figura 18 - Análise do resultado da afirmação: “Sempre dediquei um tempo de estudo fora do ambiente escolar”



Fonte: Autoria Própria

De acordo com a figura 18, pode-se notar que o hábito de estudo para além da sala de aula não é presente no cotidiano dos estudantes desta pesquisa, de todos os níveis. Os Pouco Alfabetizados Cientificamente, marcaram 41,4% na categoria “não concordo e nem discordo”. Os Alfabetizados Cientificamente, oscilaram entre as categorias “discordo”, “não concordo e nem discordo” e “concordo”, com 25%, 29,5% e 29,5% respectivamente. Os Muito Alfabetizados Cientificamente, assim como o nível I, marcaram com maior porcentagem na categoria “não concordo e nem discordo”, com 40%.

Figura 19 - Análise da afirmativa: "Problematização, criação de hipótese e teste de hipótese fizeram parte das minhas aulas"



Fonte: Autoria Própria

Foi perguntado para os alunos sobre o Ensino por Investigação, metodologia que segundo Sasseron e Machado (2017) é aliada para o êxito na AC, conforme a figura 19, pode-se observar como os alunos responderam quanto a afirmativa envolvendo problematização, criação de hipótese e teste de hipótese no âmbito escolar.

O Nível I marca a maior porcentagem (38,7%) em “não concordo e nem discordo”, seguido da categoria “concordo” com 29%. Já o Nível II inverte, tem sua maior porcentagem (35,2%) em “concordo”, seguido da categoria de “não concordo e nem discordo”, com 22,7%. Já o Nível III tem a mesma porcentagem nas categorias citadas, com 27,3% e maior porcentagem, comparado aos demais níveis, na categoria “concordo totalmente”, com 18,2%.

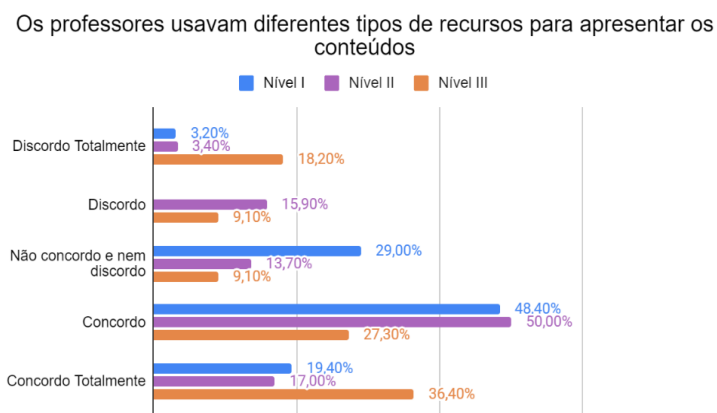
Conforme Sasseron e Machado (2017), o ensino de Ciências deve potencializar a habilidade do pensamento científico, que pode ser desenvolvido através do Ensino por Investigação.

O problema localizado leva, no ensino de Ciências, a uma investigação. Esta envolve conceitos, procedimentos, atitudes, debates e reflexão. Todo esse processo reforça os aspectos da Alfabetização Científica e pode promovê-la. O que não significa que seja a única forma, mas certamente uma forma aplicável em sala de aula (Sasseron; Machado, 2017 p.28-29)

Considerando isto, é possível observar na figura 19 que a concordância e concordância total dos níveis aumenta de acordo com que o nível de AC aumenta, ou seja, mostra que o Ensino por Investigação se faz importante para o êxito na AC.

Para verificarmos sobre haver diversidade de recursos didáticos utilizados com os alunos durante as aulas da Ciências da Natureza, foi posto aos alunos a seguinte afirmativa: “Os professores usavam diferentes tipos de recursos para apresentar os conteúdos”.

Figura 20 - Análise da afirmativa: "Os professores usavam diferentes tipos de recursos para apresentar os conteúdos"



Fonte: Autoria Própria

Conforme a figura 20, é possível identificar que os alunos tiveram ao decorrer de suas vidas escolares contato com vários recursos didáticos em suas aulas das Ciências da Natureza, seja no Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio. No Nível I, 48,4% concordam com a afirmativa, ou seja, se mostram positivos quanto a frequência de variações de recurso didáticos utilizados por seus professores, o mesmo é visto pelo Nível II, que metade dos alunos marcam na categoria concordo. Já o Nível III tem maior porcentagem na categoria concordo totalmente, com 36,4%. Mostrando que a diversificação dos recursos didáticos pode potencializar a AC, na medida em que pode motivar os alunos a aprender sobre o conteúdo.

4.3.5 Questões referentes aos recursos didáticos utilizados em sala de aula

Nesta seção, serão discutidos os resultados obtidos por meio do questionário em relação aos recursos didáticos utilizados nas aulas de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental e Médio dos estudantes alfabetizados cientificamente. Utilizando a Escala Likert, eles poderiam assinalar de acordo com o quadro 3 suas vivências referentes às afirmativas apresentadas.

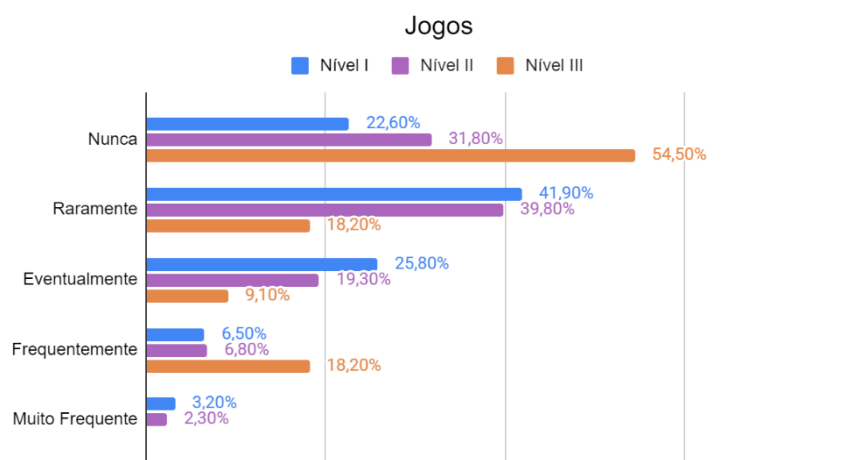
Quadro 3 - Opções de escolhas de nível de frequência para assinalar no questionário

Nível de frequência	Número assinalado
Nunca	1
Raramente	2
Eventualmente	3
Frequentemente	4
Muito Frequente	5

Fonte: Aatoria Própria

Conhecer os recursos didáticos utilizados pelos professores em suas aulas é essencial para verificarmos se as variedades de estilos de aprendizagens eram atendidas, na medida em que pode ter em sala de aula alunos que compreendem através de estímulos práticos, visuais, auditivos e/ou textuais. Assim, nas figuras 21, 22, 23 e 24 são apresentados os resultados em relação ao uso de jogos, experimentos, cartazes e projeção de slides, respectivamente.

Figura 21 - Análise do recurso didático: "Jogos"



Fonte: Aatoria Própria

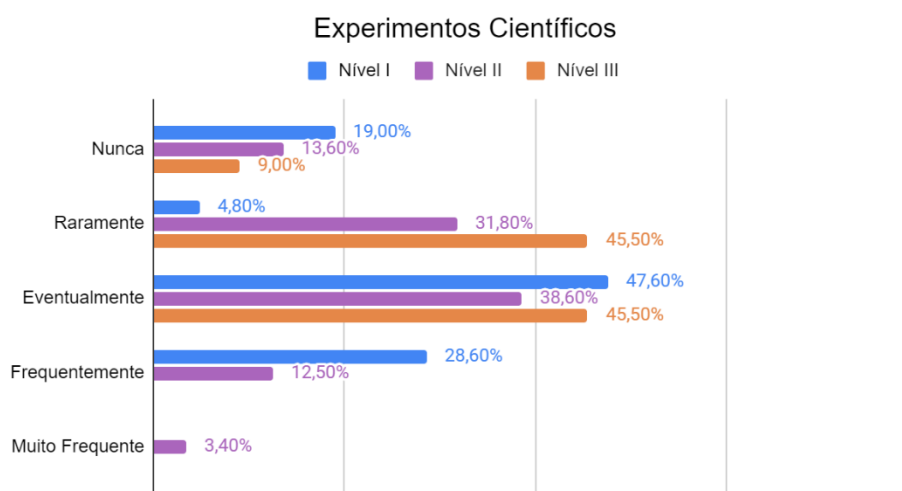
De acordo com a figura 21, observa-se que jogos educativos não fazem parte dos recursos pedagógicos da vida escolar dos alunos. Todos os níveis mostram porcentagem significativa nas categorias negativas quanto a frequência de jogos no âmbito escolar. No Nível I e II, a categoria “raramente” obtém maior aderência, com 41,9% e 39,8% respectivamente. Já o Nível III, mais da metade (54,5%) dos alunos assinalaram a categoria “nunca”, porém é o nível que pontuou mais na categoria frequentemente com 18,2%, no entanto, não marcou na “muito frequente”, onde os demais níveis marcaram.

Para o êxito na AC, é necessário que os conteúdos abordados estejam vinculados ao que os alunos conhecem, como já foi citado, mas também, que se conectem com o contexto social destes alunos. Assim, ressaltamos a importância da utilização de jogos didáticos, a fim de, principalmente, motivar os alunos ao entendimento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Quando vinculado aos conteúdos disciplinares, os jogos podem ser considerados educativos se desenvolverem habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem, tais como **resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, dentre outras** (Godoi; Oliveira; Codognoto, 2010 p. 22, grifo nosso).

No mesmo viés da necessidade de estimular os alunos em sala de aula, outro recurso didático possível são os experimentos científicos, no qual os alunos podem vivenciar e/ou observar os fenômenos estudados, estimulando a curiosidade na área científica. Na figura 22 podemos observar quanto a frequência deste recurso nas aulas dos estudantes.

Figura 22 - Análise do recurso didático: "Experimentos Científicos"



Fonte: Autoria Própria

É notório que a experimentação não faz parte de forma frequente da vida escolar dos estudantes, na medida em que, no Nível I e II, a maior porcentagem se localiza na categoria “eventualmente”, com 47,6% e 28,6% respectivamente. No Nível III, os maiores índices são nas categorias “raramente” e “eventualmente”, com 45,5% em cada. Na categoria “muito frequente”, somente o Nível II pontuou, porém com a porcentagem de apenas 3,4%. O Nível III não marcou nas categorias de “frequentemente” e “muito frequente”.

A imersão de experimentos científicos é fundamental para o êxito na AC, na medida em que desenvolve habilidades de mediação de conflito, observação, coleta e análise de dados.

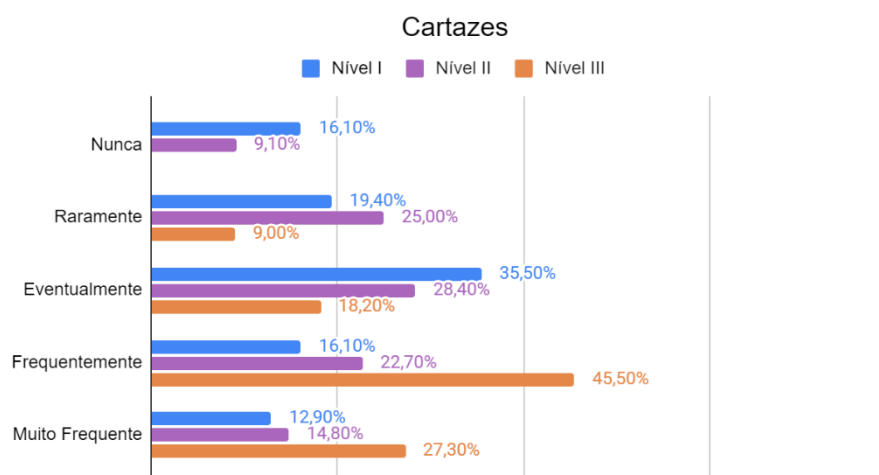
Conforme Sasseron e Carvalho (2008, p.7):

O ensino de Ciências em todos os níveis escolares deve fazer uso de atividades e propostas instigantes; nesse sentido, é necessário, pois, desenvolver atividades que, em sala de aula, permitam as argumentações entre alunos e professor em diferentes momentos da investigação e do trabalho envolvido. Com problemas investigativos e questões reflexivas, esperamos que os alunos tecessem hipóteses e planos que auxiliem na resolução, bem como discutam sobre as ideias levantadas e outras questões controversas que possam surgir.

No entanto, não é possível observar de acordo com a figura 21, na qual mostra que os alunos considerados alfabetizados cientificamente não obtiveram tanto contato com a experimentação como o esperado.

Como o processo de AC prevê o aluno como sujeito ativo (Sasseron, Machado, 2017), entende-se que avaliações como apresentações de trabalhos e como recursos didáticos como cartazes potencializam a AC, na medida em que o aluno fica exposto à avaliação por meio da observação. Conforme a figura 23, observa-se a frequência dos alunos com o recurso cartazes.

Figura 23 - Análise do recurso didático: "Cartazes"



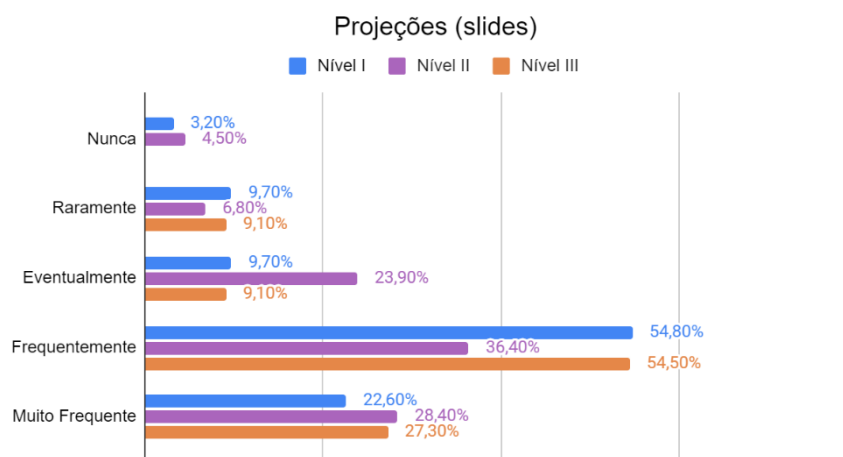
Fonte: Autoria Própria

Comparando com os demais recursos apresentados até o momento, os cartazes fazem parte da vida escolar destes indivíduos com maior frequência, na medida em que, no Nível I e II, a maior porcentagem foi na categoria “eventualmente”, porém, nas demais ficaram divididas de maneira mais uniforme, ou seja, não

apresenta diferença numérica em porcentagem tão desparelha. Já o nível III, não marcou na categoria “nunca” e teve seu maior índice na categoria “frequentemente”, com 45,5%.

Quando questionado os alunos em relação a presença de projeções durante as aulas, os alunos responderam conforme a figura 24.

Figura 24 - Análise do recurso didático: "Projeções (slides)"



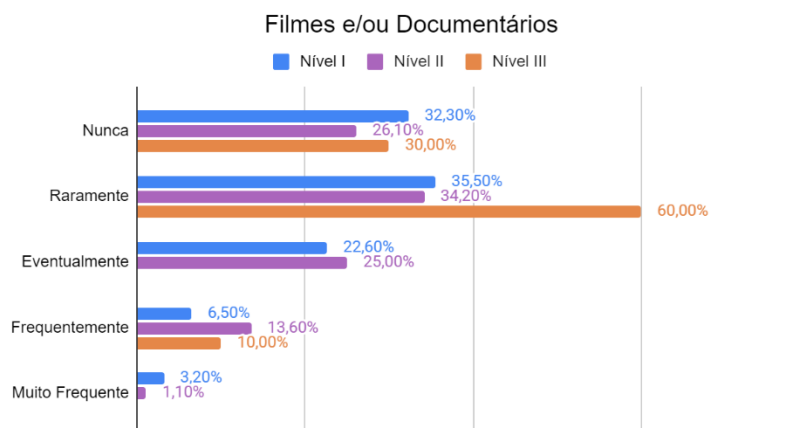
Fonte: Autoria Própria

Os estudantes apontam que houve presença de projeções nas aulas de Ciências da Natureza, visto que, nos Nível I e III, a maioria dos indivíduos responderam na categoria “frequentemente”, marcando 54,8% e 54,5% respectivamente. Já o nível II, marca maior porcentagem na categoria “muito frequente”, comparado aos demais níveis de Alfabetização Científica, com 28,4%.

Os equipamentos para projeções podem ser entendidos como essenciais para o aprendizado dos estudantes, resultando na AC, na medida que por meio deles podem ser reproduzidos conteúdos, tal como vídeos de experimentos e fenômenos que não são possíveis de serem reproduzidos no ambiente escolar, para além de somente fazer projeções de *slides*. Porém entende-se que nem sempre estas tecnologias são utilizadas esta maneira, servindo apenas para a reprodução do que poderia ser escrito no quadro branco.

Nas figuras 25 e 26 são demonstradas as presenças de Filmes e/ou Documentários e Vídeos didáticos no âmbito escolar destes indivíduos participantes desta pesquisa.

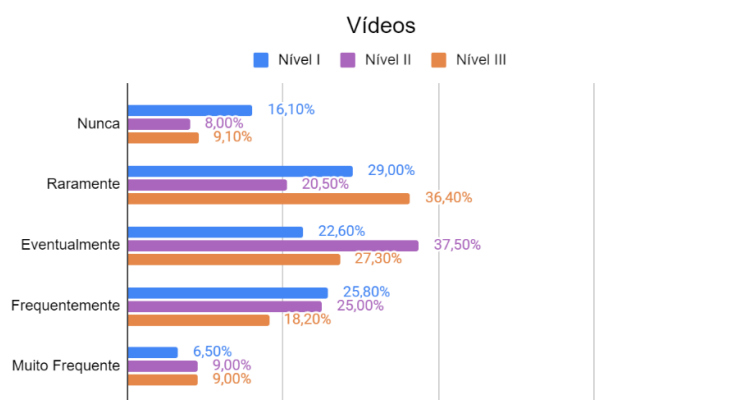
Figura 25 - Análise do recurso didático: "Filmes e/ou Documentários"



Fonte: Autoria Própria

É possível observar que os estudantes não têm como hábito na escola assistir à filmes e documentários que podem ser aliados a promover a Alfabetização Científica, pois podem retratar como a Ciência é construída, suas aplicações e suas consequências na sociedade. No entanto é notório que os alunos tiveram pouco acesso a esses recursos didáticos nas suas aulas de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental e Ensino Médio, visto que na categoria “frequentemente”, o Nível I marca a porcentagem de 6,5%, o Nível II com 13,6% e o Nível III com 10%.

Figura 26 - Análise do recurso didático: "Vídeos"



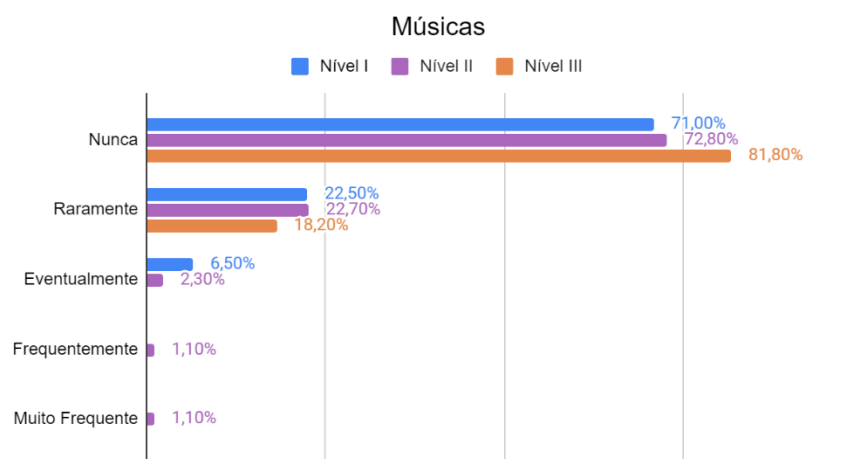
Fonte: Autoria Própria

Os vídeos são um recurso didático que conforme a figura 26, faz parte da vida escolar dos alunos, na medida em que, na categoria “frequentemente”, os níveis pontuam significativamente, com 25,8%, 25% e 18,2% respectivamente aos níveis I, II e III. Bem como já mencionado, os vídeos podem auxiliar os professores quanto a

demonstração de experimentos e fenômenos relacionados com os conteúdos abordados em sala de aula.

Já quando perguntado aos alunos em relação ao recurso didático: músicas, que podem ser uma ferramenta de promover a motivação nos alunos, obtivemos o seguinte resultado de acordo com a figura 27.

Figura 27 - Análise do recurso didático: "Músicas"



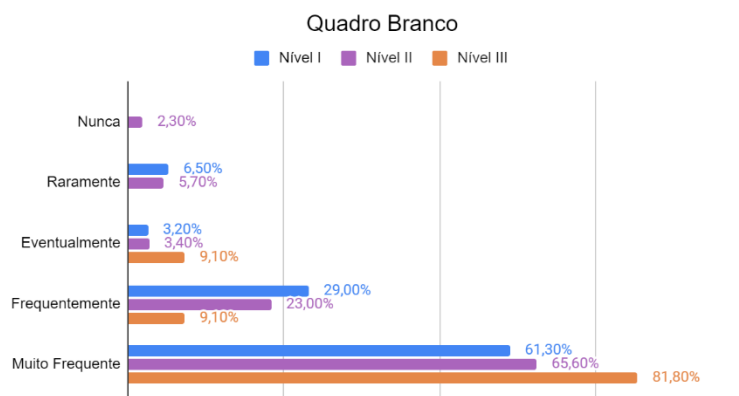
Fonte: Autoria Própria

É notório que o recurso de músicas, em todos os níveis de Alfabetização Científica, não é presente no âmbito escolar destes estudantes, na medida em que, foi apontado na categoria "nunca", 71%, 72,8% e 81,8% nos níveis I, II e III respectivamente.

As músicas podem, assim como já mencionado sobre os recursos de filmes e documentários, estimular os estudantes a participarem ativamente das aulas, o que é fundamental para AC.

Quando proposto aos alunos sobre a presença do quadro branco como recurso didático em suas aulas de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental e Ensino Médio, o resultado obtido pode ser analisado conforme a figura 28.

Figura 28 - Análise do recurso didático: "Quadro Branco"



Fonte: Autoria Própria

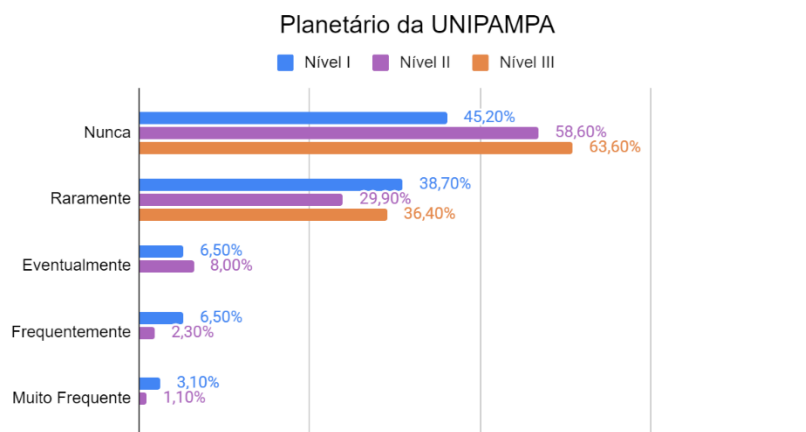
O recurso com maior aderência é o quadro branco, onde é possível concluir que é utilizado com muita frequência, de acordo com a figura 28. O nível Pouco Alfabetizados Cientificamente, marcou 61,3% na categoria “muito frequente”, já os níveis Alfabetizados Cientificamente e Muito Alfabetizados Cientificamente marcaram 65,6% e 81,8% respectivamente.

4.3.6 Questões referentes à participação dos alunos em locais não formais de ensino

Nesta seção, serão discutidos os resultados obtidos por meio do questionário em relação a participação dos alunos alfabetizados em locais não formais de ensino, como o Planetário da UNIPAMPA, campus Bagé e Feiras de Ciências (da escola ou da UNIPAMPA, campus Bagé) nas aulas de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Na figura 29 é exposto o resultado referente à participação dos alunos em visitas ao Planetário da UNIPAMPA.

Figura 29 - Análise da afirmativa: "Planetário da UNIPAMPA"

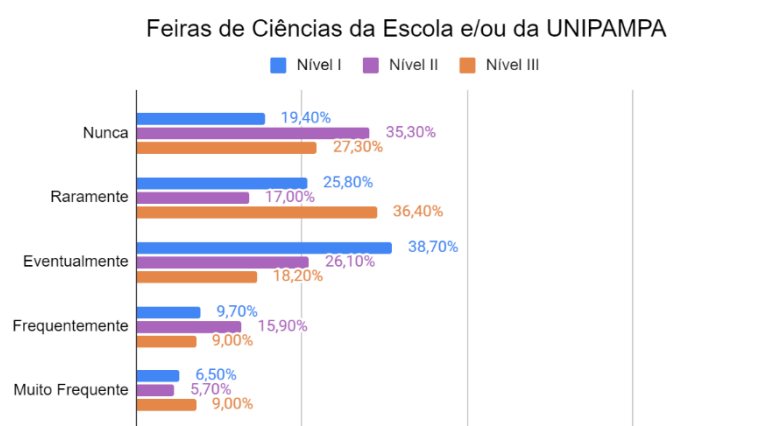


Fonte: Autoria Própria

No Nível I de Alfabetização Científica, os estudantes marcaram com 45,2% a categoria “nunca”, no qual entendemos que os alunos em momento algum com a escola compareceu no Planetário da Universidade Federal do Pampa, os índices dos níveis II e III são ainda maiores, com 58,6% e 63,6% respectivamente.

Já quando proposto a afirmativa referente às Feiras de Ciências, a relação é a apontada na figura 30.

Figura 30 - Análise da afirmativa: “Feiras de Ciências da Escola e/ou da UNIPAMPA”



Fonte: Autoria Própria

A participação das Feiras de Ciências mostra maior frequência do que as visitas ao Planetário, na medida em que na categoria “nunca”, todos os níveis de AC marcam menos quando comparado com a figura 29. Os alunos que nunca participaram de Feiras de Ciências, no nível I correspondem a 19,4%. Os níveis II e III, correspondem a 35,3% e 27,3% respectivamente.

4.4 Análise Geral dos Resultados

Por meio dos resultados obtidos, é possível concluir que o Nível de Alfabetizados Cientificamente dos estudantes é satisfatório, na medida em que observamos que a maioria dos alunos participante dessa pesquisa (63,1%) é considerado alfabetizado cientificamente, enquanto os não alfabetizados cientificamente totalizam 36,9%. Na análise dos eixos dos que não obtiveram êxito na AC, observa-se que a maior reprovação se concentrou no primeiro eixo, em relação aos conteúdos científicos, com 81,7%.

Referente aos Níveis de AC, a maioria dos alunos alcançaram o Nível II de AC, totalizando 68,5%. Por meio da análise dos resultados obtidos do questionário, é possível compreender que nas aulas dos alunos alfabetizados cientificamente são potencializadoras para o êxito na AC, no entanto, o uso de variedade de recursos didáticos deixa a desejar.

A interação entre os alunos nas aulas se confirmou através do questionário, sendo fundamental para o processo de AC, pois o entendimento das ciências ocorre de maneira coletiva. Nesse sentido, houve maior discordância na afirmativa “Eu costumava trabalhar sozinho (a) em sala de aula” e concordância em “Eu trabalhava principalmente em equipes ou grupos”, em que todos os níveis demonstram concordância com mais de 50%.

Observa-se que o Ensino Tradicional, caracterizado por dependência de livros didáticos e quadro branco para o desenvolvimento das atividades de ensino, é presente nas aulas da área das Ciências da Natureza dos alunos. Na medida em que em afirmativas referentes a esta metodologia, a concordância dos alunos foi significativa, por exemplo, na afirmativa “Os professores usavam apenas o quadro para escrever uma síntese do conteúdo”, houve concordância de mais de 50% em um dos níveis de AC.

Nas afirmativas que tinham o intuito de verificar fatores que não potencializaram o processo de AC, mostrou-se maior discordância quando posto aos estudantes as seguintes afirmativas: “Nunca tive interesse e curiosidade pelas disciplinas de Biologia, Física e Química” e “Nunca utilizei do meu tempo fora de sala de aula para estudar assuntos científicos”, chegando ao Nível dos Muito Alfabetizados Cientificamente, marcarem na opção “discordo totalmente” com 72,7% e 54,5% respectivamente.

Porém, nas afirmativas referentes às avaliações, nas quais são descritas como em datas específicas e consideradas como resposta somente o resultado final, ou seja, não considerado o processo de aprendizagem, houve concordância significativa, chegando por exemplo, em mais de 45% na categoria “concordo totalmente” nos níveis I e III de Alfabetização Científica para a afirmativa “As avaliações eram feitas de forma individual e através de provas em datas específicas”.

Enquanto as afirmativas referentes a potencializar a AC, houve maior concordância significativa, confirmando a presença de debates em sala de aula relacionados com o conteúdo abordado. Confirmando que os alunos alfabetizados cientificamente, sentem que suas dúvidas no âmbito escolar são valorizadas e que além das provas, trabalhos e observações são consideradas no momento da avaliação.

Além disso, os resultados apontam que os indivíduos mais alfabetizados são aqueles que têm maior interesse pela área das Ciências da Natureza, na medida em que o nível mais alto da AC, pontuou na categoria “concordo totalmente” com 54,5% para a afirmativa “Sempre tive interesse e curiosidade pela área científica”. Porém é notório que os alunos alfabetizados cientificamente não possuem o hábito de estudo fora do ambiente escolar, visto que, na afirmativa que tratava sobre este aspecto, na qual todos os níveis tiveram sua maior porcentagem na categoria “não concordo e nem discordo”. Para a afirmativa “Problematização, criação de hipótese e teste de hipótese fizeram parte das minhas aulas”, os alunos não entraram em consenso, já que, as porcentagens variam bastante nos níveis de concordância na escala Likert.

Desta maneira, observa-se que as aulas potencializaram a AC, mas a baixa variedade de recursos deixa a desejar, uma vez que, os estímulos práticos, visuais, auditivos e/ou textuais não são utilizados de maneira frequente, como os experimentos científicos e filmes e/ou documentários, nos quais os alunos marcaram predominantemente na categoria “eventualmente”. Já o recurso didático de jogos, os alunos marcaram principalmente nas categorias “nunca” e “raramente”. Já cartazes, projeções e vídeos estão presentes no cotidiano escolar destes alunos, no entanto referente ao recurso de músicas, a maioria dos alunos em todos os Níveis de AC, demonstram que nunca tiveram contato. Corroborando a presença do Ensino Tradicional nestas aulas, o quadro branco como recurso didático é apontado como o mais recorrente, alcançando na categoria “muito frequente” mais de 60% em todos os Níveis de Alfabetização Científica.

Já referente aos espaços não formais de ensino, como as feiras de ciências das escolas bem como as feiras de ciências promovidas pela UNIPAMPA e visitas ao planetário da UNIPAMPA, no campus Bagé, mostrou o índice de frequência baixa. Assim, para o Planetário, a categoria “nunca” foi apontada com mais de 40% dos alunos de todos os Níveis de Alfabetização Científica, porém a participação em feiras de ciências é mais animador, pois a opção nunca foi mencionada em menos de 30% em todos os Níveis de Alfabetização Científica.

5 POSSIBILIDADE PARA ÊXITO NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E ARGUMENTAÇÃO

A partir dos resultados obtidos por meio desta pesquisa, é pensado como pode ser melhorado o Nível de Alfabetização Científica dos estudantes de escolas públicas de Bagé/RS, uma vez que, apenas 7,7% destes alunos alcançaram o Nível III, que são os considerados Muito Alfabetizados Cientificamente. Posteriormente à análise dos dados do questionário, notou-se que o Ensino por Investigação é presente no cotidiano dos estudantes, mas não o suficiente, visto que, na categoria “discordo”, alcança mais de 18% em todos os Níveis de Alfabetização Científica.

Ao pensar no ensino de Ciências, para promover a AC, é necessário que os alunos aprendam modos de resolver problemas, porém no presente Trabalho de Conclusão de Curso, consideramos que estes são diferentes de resolução de exercícios, bem como trata Sasseron e Machado (2017, p. 25):

Um exercício é uma situação em que se necessita chegar a um resultado utilizando métodos preestabelecidos, de forma a aplicar um método de resolução. Exercício é o ato de exercitar, de treinar. [...] Resolver um problema consiste em encontrar um caminho não conhecido antes; encontrar uma saída para uma situação difícil; alcançar um objetivo sem conhecimento preexistente.

Através desta problematização, é almejado que os alunos consigam, por exemplo, checar as informações ditas como científicas que facilmente se tem acesso através da *internet*. Assim, é fundamental que em suas aulas de Ciências da Natureza, seja desenvolvida a habilidade de pensamento crítico, considerando que ao desenvolver esta habilidade os estudantes serão capazes de compreender que a ciência promove construções lógicas para o entendimento de fenômenos (Sasseron e Machado, 2017).

Partindo da problematização, chegaremos no Ensino por Investigação e importância do trabalho em equipes para o processo de AC. O Ensino por Investigação é relevante, pois considera que os cientistas ao se depararem com um problema, buscam investigar o mesmo. Neste mesmo viés, para solução de tal problema os cientistas trabalham sempre em grupos de pesquisa, desta forma, aproximamos os alunos do entendimento da construção da Ciência (Sasseron e Machado, 2017).

Para que se coloque o Ensino por Investigação em prática, é necessário que haja argumentação, ou seja, interação entre os alunos, entre os alunos e professores

e também entre os alunos e o objeto de pesquisa. Esta abordagem investigativa que diferencia e potencializa a AC, pode ser caracterizada por pergunta-problema na introdução de um conteúdo, com o intuito de estimular os pensamentos destes estudantes para que hipóteses sejam construídas e logo após analisadas e/ou testadas (Sasseron e Machado, 2017).

Para auxiliar os professores no processo de AC, Sasseron e Machado (2017) dispõe de exemplos de atividades investigativas, sendo:

- Demonstrações investigativas: apresentar fenômeno natural para que os alunos investiguem a origem e como o ocorre.
- Laboratório Investigativo: apresentar um problema para que os alunos reflitam e discutam a respeito, com o auxílio de material elaborado pelo professor para que os alunos alcancem o conhecimento desejado.
- Problema aberto: apresentar uma situação hipotética para que os alunos analisem estabelecendo condições de contorno para a situação. Esta atividade é totalmente teórica, na medida em que se trata de situação hipotética – não real.
- Leitura investigativa: prevê ações antes, durante e depois da leitura, tal como levantamento de hipóteses considerando o tema do texto, verificar estas hipóteses e a conclusão referente à hipótese criada.

Sasseron e Machado (2017), trazem a abordagem demonstrações investigativas como solução para poucas aulas na semana de Ciências da Natureza, como é o caso da Física no contexto do município de Bagé/RS.

Para variar os diferentes tipos de recursos didáticos, os professores podem utilizar para apresentação do conteúdo a partir de vídeos com uma situação problema, trechos de filmes ou documentário, músicas e imagens. Por exemplo, vídeo de uma situação do cotidiano, acompanhado da problematização: “Porque os navios flutuam no mar?”, que pode ser explicado por meio do Princípio de Arquimedes, porém a indagação tem o intuito de estimular a argumentação dos alunos, também servindo para o professor ter acesso aos conhecimentos prévios destes alunos. Diante da pergunta-problema, os alunos elaborarão as suas hipóteses, o professor deve estimular os alunos a argumentarem sobre o que acham, na medida em que a explicação deste aluno pode fazer com que os demais alunos também reflitam sobre o fenômeno (Sasseron; Machado, 2017).

Para dar continuidade na investigação, porém, somente depois da turma obter sua(s) hipótese(es), pode-se trazer outra pergunta-problema sobre o mesmo conteúdo para que os alunos observem. Porém, é necessário que esta pergunta-problema esteja acompanhada de um fenômeno observável, tal como um experimento científico. No exemplo do Princípio de Arquimedes, é possível fazer a experimentação de um cubo de gelo que flutua sobre a água, que descreve o fenômeno, porque a densidade do gelo é inferior à da água no estado líquido (Sasseron e Machado, 2017).

É possível que os alunos respondam de diversas maneiras. Por isso, é importante que o professor tenha ações que estimulem a investigação desses alunos, pois é o responsável por testar as hipóteses levantadas pelos estudantes e desta forma, demonstrando se a hipótese está de acordo ou não com a explicação do fenômeno (Sasseron; Machado, 2017).

Esta metodologia potencializa a Alfabetização Científica, uma vez que, promove conhecimento nos eixos estruturantes da Alfabetização Científica, pois trata dos conhecimentos básicos da Ciência e mostra que a Ciência está presente no cotidiano dos estudantes, bem como aproxima os alunos do fazer científico, conforme Sasseron e Machado (2017, p. 57-58).

Os procedimentos de testar hipóteses, observar os resultados e testar outras hipóteses é similar ao procedimento que cientistas fazem quando estão envolvidos na investigação de um fenômeno. Evidentemente, em sala de aula, a investigação é delimitada pelas ações do professor, pelo tempo disponível para a atividade e pelos materiais à disposição para a investigação, pois a simples escolha dos materiais já determina quais variáveis serão analisadas e quais não serão.

Neste processo potencializador para a Alfabetização Científica, é possível que os alunos argumentem sobre suas ideias, bem como adquiram novo conhecimento e consigam compreender outras situações considerando seu aprendizado. Visto que esta metodologia é dinâmica, é possível que a partir de uma atividade proposta pelo professor, se construa outra atividade para outro problema encontrado pelos alunos (Sasseron e Machado, 2017).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo compreender o Nível de Alfabetização Científica de estudantes de escolas públicas de Bagé – RS, relacionando com as metodologias e recursos didáticos utilizados pelos professores nas aulas da área das Ciências da Natureza, a fim de analisar a relação entre o êxito no Teste de Alfabetização Científica Básico Simplificado e as metodologias e recursos didáticos que foram investigados por meio de um questionário de autoria própria. Foi possível observar que dos alunos participantes da pesquisa, mais da metade são considerados Alfabetizados Cientificamente. Esses alunos foram separados em três Níveis de Alfabetização Científica, no qual se concentrou maior parte de alunos no segundo Nível, os denominados “Alfabetizados Cientificamente”, sendo este resultado satisfatório. Já os considerados não alfabetizados cientificamente, tivemos maior índice de reprovação no primeiro eixo do teste, que trata dos conceitos básicos das Ciências.

Foi perceptível que os alunos costumavam trabalhar em grupos e equipes em sala de aula, o que mostra que o trabalho em grupo potencializa a AC, bem como o interesse dos alunos na área científica. Foi observado também que o Ensino Tradicional faz parte da rotina dos estudantes, através da dependência dos livros didáticos e quadro branco para o andamento das aulas.

Notou-se a falta de variedade de utilização de recursos didáticos, no qual quadro branco e projeções mostraram maior aderência nas aulas dos estudantes. Além disso, foi notória a falta de participação dos mesmos em feiras de Ciências proporcionadas pela escola e/ou Universidade Federal do Pampa e visitas ao Planetário da universidade.

Visto que alguns dos alunos participantes da pesquisa apontaram que não tiveram acesso ao Ensino por Investigação, foi elencada a metodologia para a melhora no Nível de Alfabetização Científica destes alunos.

O resultado da pesquisa realizada foi considerado satisfatória, na medida em que, obtivemos mais alunos alfabetizados cientificamente do que não alfabetizados cientificamente, desta forma, prevemos que estes estão preparados para compreender as ciências e como ela se relaciona com a sociedade e ambiente, por meio de competências e habilidades desenvolvidas no âmbito escolar.

A partir dos resultados deste trabalho, almeja-se ter contribuído para a discussão e pesquisas futuras sobre as implicações da AC para a formação dos estudantes, bem como a formação inicial e continuada dos professores atuantes no contexto escolar.

7 REFERÊNCIAS

AMORIM, Andrique. F. et al. Uma experiência educativa de robótica em bairros de vulnerabilidade social de Vitória da Conquista - Bahia. **Revista Extensão e Cidadania**. v.1, n.1, 2016. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/recuesb/article/view/2224>. Acesso em: 24 maio. 2023.

ASSUNÇÃO, Thiago. V de.; NASCIMENTO, Robson. R do. Alfabetização Científica e a academia: um olhar sobre o ensino de Física Moderna e Contemporânea na educação básica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. v. 10, n. 3, p. 1-17. 2019. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2040>. Acesso em: 2 maio 2023.

ASSUNÇÃO, Thiago. V de.; TENÓRIO, Alexandre. C. Possíveis aproximações entre o grau de Alfabetização Científica de alunos do ensino médio e a prática pedagógica do professor de física. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (Online)**. v. 12. n. 1 (2021)., 1-25, 2021. (Online). Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2764>. Acesso em: 2 maio 2023.

AUSUBEL, David. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Portugal: Paralelo Editora, 2003.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 4 maio 2023.

BYBEE, Rodger. W. (1995). Achieving Scientific Literacy. **The Science Teacher**. v.62, n.7, 28-33, 1995.

CARVALHO, Regina. Pinto de. **Física do dia a dia: 105 perguntas e respostas sobre física fora da sala de aula**. Belo horizonte: Autêntica Editora, 2023.

CHARRET, Heloisa. C da.; GOULART, Cecília. M. A.; TEIXEIRA, Sonia. K. Física em verso e prosa: a voz dos alunos sobre a física escolar através de redações. **Proposições (Online)**, v. 29, n. 3, 254-80, 2018. (Online). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/PkdtfyFb9h5nVKppnsbHxRb/?lang=pt>. Acesso em: 24 abril de 2023.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 1. ed. 2000, 434 p., 2. ed, 438 p. 2001.

CHEHIMI, Samar. N.; JORDÃO, Rosana. Alfabetização Científica: Visões De Professores De Uma Escola Estadual De São Paulo. **Ensino De Ciências E Tecnologia Em Revista (Online)**. v. 4. n. 2, p. 93-108, 2014. (Online). Disponível em: <https://doi.org/10.20912/2237-4450/v4i2.1369?nosfx=y>. Acesso em: 10 maio 2023.

CHEN, Sufen. Development of an instrument to assess views on nature of science and attitudes toward teaching science. **Science Education**. v. 90, n. 5, p. 803-819, 2006.

FAZENDA, Ivani.C. A. **Práticas interdisciplinares na escola**. São Paulo: Cortez, 2011.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1980.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GODOI, Thiago. A. F., OLIVEIRA, Hueder. P.M.; CODOGNOTO, Lúcia. Tabela periódica –um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio. **Revista Química Nova na Escola**. v. 32, n. 1, 2010.

GORMALLY, Cara; BRICKMAN, Peggy; LUTZ, Mary. Developing a test of scientific literacy skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. **Life Sciences Education**, v. 11, n. 4, p. 364-377, 2012.

LAUGKSCH, Rudiger. C.; SPARGO, Peter. E. 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**, v. 5, p.331-359, 1996.)

LUCKESI, Carlos. C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar**. São Paulo: Cortez, 1997.

MATURANA, Humberto.; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas do conhecimento humano**. Trad. Jonas Pereira dos Santos. Campinas, SP:WORKSHOPSY - Livraria, Editora e Promotora de Eventos, 1995.

MILLER, Jon. Scientific literacy: A conceptual and empirical review. **Daedalus: Journal of the American Academy of Arts and Sciences**, v. 112, n. 2, 1983.

RAMOS, Fernanda. P. et al. Alfabetização Científica e as visões deformadas no Ensino de Ciências: algumas reflexões sobre os discursos dos professores de Física. **Revista de Ensino de Ciências da Matemática (Online)**. v. 11. n.3, p. 1-15, 2020 (Online). Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1407>. Acesso em: 2 maio 2023.

REIS, Geilson. de A.; CAVALCANTE, Lígia. V da S.; OLIVEIRA, Eniz. C. O conceito de Alfabetização Científica e a possibilidade de interações entre cinco competências gerais da Base Nacional Comum Curricular - BNCC. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 9, n. 8, pág. e831986507, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6507>. Acesso em: 15 maio 2023.

RIBEIRO, Thiago. V.; COLHERINHAS, Guilherme; GENOVESE, Luiz G. R. O Estudo De Temas Tecnológicos Na Educação CTSA: Uma Experiência De Alfabetização Científica E Tecnológica No Ensino Médio. **Revista De Ensino De Ciências E Matemática (Online)**. 7.1, (2016): 38-58, 2016. (Online). Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/868/809>. Acesso em: 10 maio 2023.

SAINT-ONGE, Michel. **O ensino na escola: o que é, como se faz**. São Paulo: Loyola, 2001.

SANTOS, Emerson. O.; SUTIL, Noemi.; ROEHRING, Silmara. A. G. Perspectivas de alfabetização científica em sequências didáticas na formação de professores de física. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (Online)**. v. 12. n. 4, 1-20 (Online), 2021. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2954>. Acesso em: 12 maio 2023.

SANTOS, Wagner. J.; SILVA, Ivanderson. P. Potencialidades do filme de ficção Avatar para a alfabetização científica dos sujeitos no contexto da educação básica. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Belém, v. 13, n. 28, p. 51-63. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5290>. Acesso em: 10 maio 2013

SANTOS, Wildson. L. P.; MORTIMER, Eduardo. F. Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências., **Ciência & Educação**, v.7, n.1, 95-111, 2001.

SASSERON, Lucia. H.; CARVALHO, Anna. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, Lúcia. H.; MACHADO, Vitor. F. **Alfabetização Científica na Prática: Inovando a Forma de Ensinar Física**. 1. ed., v. 1, 100p. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2017.

SASSERON, Lúcia. H.; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências (Online)**, v. 16, p. 59-77, 2011.

SERRAO, Luiz Felipe Soares; CATELLI, Roberto; CONRADO, Andreia Lunkes; CURY, Fernanda; LIMA, Ana Lúcia D'império. A experiência de um indicador de letramento científico. **Cadernos de Pesquisa**, v. 46, n. 160, p. 334-361, 2016.

VIZZOTTO, Patrick. A-a. Evolução do nível de alfabetização científica de futuros professores de física: um estudo longitudinal. **Revista de Enseñanza De La Física**, 33 (3), 7-21, 2021. Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/35980>. Acesso em: 10 maio 2023.

VIZZOTTO, Patrick. A.; MACKEDANZ, Luiz. F. O uso de testes de hipótese para aferir a existência de diferença no desempenho de egressos do Ensino Médio na tarefa de relacionar a Física com o cotidiano do trânsito. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática (Online)**. v. 2. n. 2, 2020. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/9904>. Acesso em: 2 maio 2023.

VIZZOTTO, Patrick. A.; MACKEDANZ, Luiz. F. Validação de instrumento de avaliação da alfabetização científica para egressos do ensino médio no contexto do trânsito. **Educação em Revista (Online)**. Educação Em Revista, v. 34 (Online), 2018.

Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/edur/a/7D5kV4RKHCx5gFjGStCSY5M/?lang=pt>. Acesso em:
26 abril 2023.

VIZZOTTO, Patrick. A-b. Quais são os instrumentos de avaliação da alfabetização científica mais utilizados nas pesquisas do Brasil? What are the most used instruments for the evaluation of Scientific Literacy in Research in Brazil?. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 15, n. 33, 2021. Disponível em:
<https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/4515>. Acesso em: 28 out. 2023.

VIZZOTTO, Patrick. A.; PINO, José. C. O uso do teste de alfabetização científica básica no Brasil: Uma revisão da literatura. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, 2020.

VYGOTSKY, Lev. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 2.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

APÊNDICE A – Questionário – Metodologias de Ensino e Recursos Didáticos Utilizados em Sala de Aula



Questionário – Metodologias de Ensino e Recursos Didáticos Utilizados em Sala de Aula

Instruções:

Este questionário investigará a sua perspectiva sobre as **suas aulas de Ciências no Ensino Fundamental** e as **aulas das disciplinas da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) no Ensino Médio**. Considerando isto, responda às seguintes questões:

1 – Sobre essas aulas, assinale de acordo com a concordância em relação às seguintes afirmações.

Sendo (1) para Discordo Totalmente, (2) para Discordo, (3) para Não Concordo, Nem Discordo, (4) para Concordo e (5) para Concordo Totalmente

	Discordo Totalmente	Di scordo	Não concordo, nem discordo	C oncordo	Co ncordo Tot almente
1. Eu costumava trabalhar sozinho (a) em sala de aula.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2. Todas as minhas aulas dependiam dos livros didáticos.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3. Havia debate sobre os conteúdos abordados em sala de aula.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4. Nas avaliações, eram consideradas apenas as respostas finais.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5. As avaliações eram feitas de forma individual e através de provas com datas específicas.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6. Os professores usavam apenas o quadro para escrever uma síntese do conteúdo.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

7. Eu sempre copiava as sínteses dos conteúdos do quadro.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8. Nunca tive interesse e curiosidade pelas disciplinas de Biologia, Física e Química.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9. Nunca utilizei do meu tempo fora da sala de aula para estudar assuntos científicos.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10. As minhas perguntas enquanto aluno, eram altamente valorizadas.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11. Os professores usavam diferentes tipos de recursos para apresentar os conteúdos	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12. Além das provas, as avaliações também eram realizadas por meio de observações durante as aulas e apresentação de trabalhos.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13. Eu trabalhava principalmente em equipes ou grupos.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
14. Problematização, criação de hipótese e teste de hipótese fizeram parte das minhas aulas	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
15. Sempre tive interesse e curiosidade pela área científica.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
16. Sempre dediquei um tempo de estudo fora do ambiente escolar.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

2 – Em suas aulas de Ciências (no Ensino Fundamental), Biologia, Química e Física (no Ensino Médio), assinale de acordo com a frequência que eram utilizados os seguintes recursos didáticos e locais formativos;

Sendo (1) para Nunca, (2) para Raramente, (3) para Eventualmente, (4) para Frequentemente e (5) para Muito Frequente

	Nunca	Raramente	Eventualmente	Frequentemente	Muito Frequente
17. Jogos	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
18. Experimentos Científicos	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
19. Cartazes	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

20. Projeções (slides)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
21. Filmes e/ou Documentários	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
22. Músicas	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
23. Vídeos	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
24. Quadro branco	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
25. Planetário da UNIPAMPA	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
26. Feiras de Ciências da Escola e/ou da UNIPAMPA	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
27. Outros.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

APÊNDICE B – Termo de Anuência



Trabalho de Conclusão de Curso II

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaro, para os devidos fins, que estou de acordo com a execução da pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso II intitulada "Análise do Nível de Alfabetização Científica de Estudantes de Escolas Públicas de Bagé – RS" nesta instituição de ensino. As atividades desenvolvidas são de responsabilidade da discente Rose Milene Garcia de Medeiros e da orientadora Profa. Rosana Cavalcanti Maia Santos, vinculadas ao curso de Licenciatura em Física, da Universidade Federal do Pampa, campus Bagé.

Nome: EdUARdo RUIZ ALVES

Cargo: Diretor

Instituição de ensino: EEEM Dr. Luiz Mécio Teixeira

Bagé, 05 de outubro de 2023.

Assinatura e carimbo

Prof. EDUARDO RUIZ
DIRETOR
EEEM Dr. Luiz Mécio Teixeira
Insc. Func. 3911144-01

**Trabalho de Conclusão de Curso II****TERMO DE ANUÊNCIA**

Declaro, para os devidos fins, que estou de acordo com a execução da pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso II intitulada "Análise do Nível de Alfabetização Científica de Estudantes de Escolas Públicas de Bagé – RS" nesta instituição de ensino. As atividades desenvolvidas são de responsabilidade da discente Rose Milene Garcia de Medeiros e da orientadora Profa. Rosana Cavalcanti Maia Santos, vinculadas ao curso de Licenciatura em Física, da Universidade Federal do Pampa, campus Bagé.

Nome: Maria Elaine Escoto da Fontoura

Cargo: Vice-direção

Instituição de ensino: Escola Estadual de Ensino Médio Silveira Martins

Bagé, 09 de outubro de 2023.

Assinatura e carimbo

**Trabalho de Conclusão de Curso II****TERMO DE ANUÊNCIA**

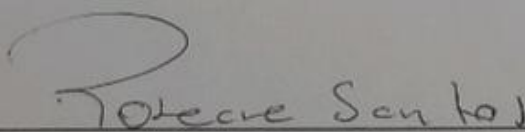
Declaro, para os devidos fins, que estou de acordo com a execução da pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso II intitulada "Análise do Nível de Alfabetização Científica de Estudantes de Escolas Públicas de Bagé – RS" nesta instituição de ensino. As atividades desenvolvidas são de responsabilidade da discente Rose Milene Garcia de Medeiros e da orientadora Profa. Rosana Cavalcanti Maia Santos, vinculadas ao curso de Licenciatura em Física, da Universidade Federal do Pampa, campus Bagé.

Nome: Roseane dos Santos

Cargo: Vice-Diretora

Instituição de ensino: E.E.E.B. Profº Justino Costa Quintana

Bagé, 19 de outubro de 2023.



Assinatura e carimbo

Roseane Pereira dos Santos
VICE-DIRETORA
2709473/01

**Trabalho de Conclusão de Curso II****TERMO DE ANUÊNCIA**

Declaro, para os devidos fins, que estou de acordo com a execução da pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso II intitulada "Análise do Nível de Alfabetização Científica de Estudantes de Escolas Públicas de Bagé - RS" nesta instituição de ensino. As atividades desenvolvidas são de responsabilidade da discente Rose Milene Garcia de Medeiros e da orientadora Profa. Rosana Cavalcanti Maia Santos, vinculadas ao curso de Licenciatura em Física, da Universidade Federal do Pampa, campus Bagé.

Nome: ALISSANDRA HAMPPEL

Cargo: CHEFE DO DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Instituição de ensino: IFSUL

Bagé, 27 de outubro de 2023.

Assinatura e carimbo

Alissandra Hampel
CHEFE DO DEPEX
PORTARIA N.º 130/2021
IFSul / CAMPUS BAGÉ



Trabalho de Conclusão de Curso II

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaro, para os devidos fins, que estou de acordo com a execução da pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso II intitulada "Análise do Nível de Alfabetização Científica de Estudantes de Escolas Públicas de Bagé – RS" nesta instituição de ensino. As atividades desenvolvidas são de responsabilidade da discente Rose Milene Garcia de Medeiros e da orientadora Profa. Rosana Cavalcanti Maia Santos, vinculadas ao curso de Licenciatura em Física, da Universidade Federal do Pampa, campus Bagé.

Nome: Ellen Rodrigues Corrêa

Cargo: Vice-diretora

Instituição de ensino: E. E. de E. M. Dr. Carlos Antônio Kluge

Bagé, 31 de outubro de 2023.

Ellen Rodrigues Corrêa

Assinatura e carimbo

Ellen Rodrigues Correa
VICE-DIRETORA
ID. FUNC. 3875756/01