

**CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO CRICARÉ
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO**

PATRÍCIA SOARES DOS SANTOS

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS : A CONSTRUÇÃO
DE SABERES NAS AULAS DE CIÊNCIAS NO 5º ANO.**

SÃO MATEUS-ES

2023

PATRÍCIA SOARES DOS SANTOS

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS : A CONSTRUÇÃO
DE SABERES NAS AULAS DE CIÊNCIAS NO 5º ANO.

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação Do Centro Universitário Vale do Cricaré, como requisito para o título de Mestra Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientadora: Dr^a. Prof^a Márcia Moreira de Araújo

SÃO MATEUS-ES

2023

Autorizada a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação

Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação

Centro Universitário Vale do Cricaré – São Mateus – ES

S237a

Santos, Patrícia Soares dos.

Alfabetização científica nos anos iniciais: a construção de saberes nas aulas de ciências no 5º ano / Patrícia Soares dos Santos – São Mateus - ES, 2023.

116 f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Centro Universitário Vale do Cricaré, São Mateus - ES, 2023.

Orientação: profª. Drª. Márcia Moreira de Araújo.

1. Educação científica. 2. Ensino fundamental. 3. Ciências – Estudo e ensino. 4. BNCC - Letramento científico. 5. Ensino investigativo. I. Araújo, Márcia Moreira de. II. Título.

CDD: 372.357

Sidnei Fabio da Glória Lopes, bibliotecário ES-000641/O, CRB 6ª Região – MG e ES

PATRICIA SOARES DOS SANTOS

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS: A CONSTRUÇÃO DE SABERES NAS AULAS DE CIÊNCIAS NO 5º ANO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Universitário Vale do Cricaré (UNIVC), como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ciência, Tecnologia e Educação, na área de concentração Ciência, Tecnologia e Educação.

Aprovada em 21 de março de 2023.

COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



MARCIA MOREIRA DE ARAUJO

Data: 11/04/2023 16:41:49-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr^a Márcia Moreira de Araújo
Centro Universitário Vale do Cricaré (UNIVC)
Orientador (a)

Dr. Diogo Pinheiro Justino de Souza
Centro Universitário Vale do Cricaré (UNIVC)

Documento assinado digitalmente



DENIZE MEZADRI DE ALMEIDA

Data: 30/03/2023 13:22:58-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr^a. Denize Mezadri de Almeida
Faculdade Multivix Vitória (MULTIVIX)

Dedico esta conquista às pessoas que me fazem crer que todos os sonhos são possíveis de serem realizados, meus pais!

AGRADECIMENTOS

A Prof^a Dra. Márcia Moreira de Araújo pela orientação e por todos os ensinamentos relacionados à vida profissional que levarei para o resto da vida.

Ao Prof. Dr. Diogo pela dedicação na leitura do meu projeto de pesquisa e pelas valiosas contribuições no exame de qualificação.

Aos meus pais, Marilene e Almiro que me incentivaram, agradeço todos os esforços que realizaram para me educar

Agradeço à Deus por me amparar em todos os momentos....

Ao meus amigos do grupo CTE 11 (Ana Carolina, Ana Elena, Ana Paula, Andressa, Cícera, Marcelo, Márcio e Maria Carolina) por compartilhar comigo seus conhecimentos.

Agradeço ao amigo e prefeito Tiago Rocha por me proporcionar e oportunizar a realização do curso de Mestrado.

A Escola “Professor Carlos Dias Miranda Cunha”, a Professora Kátia Pessi e os alunos do 5º ano M1.

O conhecimento exige uma presença curiosa do sujeito em face do mundo. Requer uma ação transformadora sobre a realidade. Demanda uma busca constante. Implica em invenção e em reinvenção.

Paulo Freire

RESUMO

SANTOS, PATRÍCIA SOARES. **Alfabetização científica nas séries iniciais** : a construção de saberes nas aulas de ciências no 5º ano.2023 116f. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Vale do Cricaré.

A alfabetização científica nos anos iniciais é um tema bem recente e inovador. A Nova Base Nacional Curricular Comum traz de forma inovadora em seu texto a expressão Letramento Científico. A relevância de alfabetizar cientificamente e gradualmente as crianças dos anos iniciais em sua divisão de conteúdos em unidades temáticas pode ser aprofundada em cada ano de escolarização. Diante desse contexto, o problema abordado nesta pesquisa foi de que forma as crianças podem ser alfabetizadas cientificamente nas aulas de ciências dos anos iniciais na turma de 5º ano? Por meio de atividades propostas ao iniciar uma unidade temática pelo professor através da Sequência de Ensino Investigativa, o objetivo principal deste estudo foi analisar de que forma a alfabetização científica compõe a formação dos estudantes do ensino fundamental no currículo e na cidadania. Como resultado, o estudo produziu um manual de práticas educativas, com formato e-book, com a abordagem de práticas a partir da alfabetização científica. A pesquisa foi realizada em uma escola pública da Rede Municipal de Ensino do município de São Gabriel da Palha, em uma turma de 5º ano dos anos iniciais do ensino fundamental. Os participantes da pesquisa foram 27 alunos, com idade entre 10 e 11 anos. A observação se constituiu em 7 aulas no desenvolvimento de uma Sequência Investigativa de Ensino. A metodologia adotada foi pesquisa-ação (THIOLLENT, 1985) participativa com abordagem qualitativa na produção de dados. Na observação foram propostas as atividades pela professora regente, onde foram produzidos os dados a partir da aplicação de atividades aos estudantes e relatos de experiência por meio de entrevista. Os questionários e as entrevistas foram estruturados a partir dos indicadores da Alfabetização Científica (CARVALHO; SASSERON, 2011; HENCKES, 2018; DUTRA, OLIVEIRA e DEL PINO (2017); SASSERON, 2008; 2011).

Palavras-chave: Alfabetização científica. Ensino investigativo. Sequência didática.

ABSTRACT

SANTOS , PATRÍCIA SOARES. **Scientific literacy in the initial grades:** the construction of knowledge in science classes in the 5th year. 2023 116f. Dissertation (Master's Degree) – Centro Universitário Vale do Cricaré.

Scientific literacy in the early years is a very recent and innovative topic. The New National Common Curricular Base brings in an innovative way in its text the expression Scientific Literacy. The importance of scientifically and gradually teaching children in the early years of literacy in their division of contents into thematic units can be deepened in each school year. Given this context, the problem addressed in this research was how can children be scientifically literate in science classes in the early years in the 5th grade class? Through activities proposed when starting a thematic unit by the teacher through the Investigative Teaching Sequence, the main objective of this study was to analyze how scientific literacy composes the formation of elementary school students in the curriculum and citizenship. As a result, the study produced a manual of educational practices, in e-book format, with a practical approach based on scientific literacy. The research was carried out in a public school of the Municipal Education Network in the municipality of São Gabriel da Palha, in a 5th grade class in the early years of elementary school. The research participants were 27 students, aged between 10 and 11 years. The observation consisted of 7 classes in the development of an Investigative Teaching Sequence. The methodology adopted was participatory action research (THIOLLENT, 1985) with a qualitative approach in data production. In the observation, activities were proposed by the regent teacher, where data were produced from the application of activities to students and experience reports through interviews. The questionnaires and interviews were structured based on Scientific Literacy indicators (CARVALHO; SASSERON, 2011; HENCKES, 2018; DUTRA, OLIVEIRA and DEL PINO (2017); SASSERON, 2008; 2011).

Keywords: Scientific literacy, investigative teaching, didactic sequence.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------|---|
| AC | Alfabetização Científica |
| AC | (Alfabetização Científica)AI - Atividades Investigativas |
| AS | Aprendizagem Significativa |
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| CTS | Ciência-tecnologia-sociedade do Brasil |
| EMEF | Escola Municipal de Ensino Fundamental |
| FIES | Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases |
| PCE | Programa Ciência na Escola |
| PCNS | Parâmetros Curriculares Nacionais |
| PNAIC | Pacto Nacional da Alfabetização na Idade Certa |
| SDI | Sequência Didática Investigativa |
| SEI | Sequência de Ensino Investigativa |
| TAS | Teoria da Aprendizagem Significativa |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Quantitativos de Pesquisas na CAPES com base nos descritores | 18 |
| Tabela 2 - Produções acadêmicas utilizadas..... | 18 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1: Teses e Dissertações do catálogo da CAPES relacionados ao tema deste trabalho | 19 |
| Quadro 2: Organização da SDI “As células | 48 |
| Quadro 3: Hipóteses sobre as células da pele | 51 |
| Quadro 4: Hipóteses sobre as células do Sangue | 52 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Pressupostos teóricos para o ensino de Ciências na BNCC | 39 |
| Figura 2: Atividades para o desenvolvimento da alfabetização científica..... | 40 |
| Figura 3: Os três momentos pedagógicos | 40 |
| Figura 4: Condições ou requisitos para que ocorra uma aprendizagem construtiva de Ausubel, Novak e Hanesian, 1978 | 41 |
| Figura 5: Etapas da pesquisa-ação | 45 |
| Figura 6: Primeira aula | 49 |
| Figura 7: Dados sobre a quarta aula | 53 |
| Figura 8: Visita ao Laboratório..... | 53 |
| Figura 9: Célula da cebola aumentada em 100 vezes utilizando microscópio | 54 |
| Figura 10 - Célula do sangue aumentada em 100 vezes utilizando microscópio. | 54 |
| Figura 11: Trecho escrito por estudante | 55 |
| Figura 12: Fragmento de texto feito pelo estudante (E2) | 56 |
| Figura 13: Fragmento de texto feito pelo estudante (E3) | 57 |
| Figura 14: Fragmento de texto feito pelo estudante (E4)..... | 58 |
| Figura 15: Fragmento de texto feito por estudante | 58 |
| Figura 16: Fragmento de texto abaixo feito pelo estudante (E6)..... | 58 |
| Figura 17: Relato elaborado por estudante..... | 59 |
| Figura 18: Mapa mental 5º M 1 - I..... | 61 |
| Figura 19: Mapa mental 5º M 1 - II..... | 62 |
| Figura 20: Mapa mental 5º M 1 - III..... | 63 |
| Figura 21: Células produzidas pelos alunos | 65 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 13 |
| 1.1 TRAJETÓRIA ACADÊMICA E A MINHA PESQUISA: UMA RELAÇÃO PROFISSIONAL | 13 |
| 1.2 JUSTIFICATIVA..... | 15 |
| 1.3 PROBLEMA | 16 |
| 1.4 HIPÓTESE..... | 16 |
| 1.5 OBJETIVOS..... | 17 |
| 1.5.1 Objetivo Geral | 17 |
| 1.5.2 Objetivos Específicos | 17 |
| 2 REVISÃO LITERÁRIA | 18 |
| 3 REFERENCIAL TEÓRICO | 24 |
| 3.1 HISTÓRICO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA..... | 24 |
| 3.2 A BASE NACIONAL CURRICULAR COMUM E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS..... | 25 |
| 3.3 SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVAS..... | 31 |
| 3.4 INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA | 33 |
| 3.5 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS | 36 |
| 4 METODOLOGIA | 43 |
| 4.1 OBJETIVOS..... | 46 |
| 4.2 O CONTEXTO DA PESQUISA..... | 47 |
| 4.3 PROCEDIMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS | 48 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 66 |
| REFERÊNCIAS | 68 |
| APÊNDICES | 72 |
| APÊNDICE A - E-BOOK “MANUAL DE PRÁTICAS EDUCATIVAS: ATIVIDADES INVESTIGATIVAS PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA” | 72 |
| APÊNDICE B – SEQUÊNCIA DIDÁTICA | 109 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 TRAJETÓRIA ACADÊMICA E A MINHA PESQUISA: UMA RELAÇÃO PROFISSIONAL

Filha de pais agricultores, sempre fui incentivada a estudar, buscar o melhor através do conhecimento. Meus pais sempre sonharam em formar as filhas no ensino superior para que as mesmas ingressassem no setor público. O magistério sempre foi um sonho na minha vida, dar aula, desde as brincadeiras de criança.

Iniciei a minha vida acadêmica em escola de zona rural unidocente, a metodologia de ensino voltada para o uso da cartilha, avaliação era realizada através de nota, na primeira série já éramos avaliados e se não alcançássemos a média nos reprovavam. Posteriormente no ensino fundamental anos finais estudei na tradicional escola denominada polivalente. Ao ingressar no curso de ensino médio almejava cursar o magistério, porém a extinção deste curso veio marcando a história da Educação Brasileira naquele exato momento.

A era do Ensino Médio se iniciava e novos desafios para me tornar professora somente cursando o ensino superior. Em 2001 prestei vestibular para o curso de Pedagogia em uma instituição de Ensino Superior privada, pois não era uma realidade estudar numa instituição pública federal devido aos custos de morar na capital. Fui aprovada e no primeiro semestre contemplada pelo Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES), uma política pública federal para permanência no ensino superior, foram quatro anos de muita luta e dedicação, trabalhando como estagiária e posteriormente como professora não habilitada em regime de designação temporária. Em 2005 o tão esperado diploma chegou e com ele novos desafios da especialização. Foram duas especializações, uma na área de administração e Supervisão Escolar e a outra em Educação infantil e séries iniciais.

O tão esperado sonho de conquistar a estabilidade no setor público chegou em 2008 com minha aprovação no concurso público da prefeitura da minha cidade natal. Prestei prova para professora no ensino infantil e ensino fundamental. Aprovada nos dois efetivei em junho de 2008 no ensino fundamental e em fevereiro de 2010 na educação infantil. Sempre me senti na necessidade de estudar mais o mestrado seria meu próximo passo. Estudar e trabalhar não se encaixava na rotina de uma professora com 50 horas, com o passar do tempo a evolução dos cursos

strictu sensu no norte do Estado, estudar aos sábados foi a possibilidade de galgar mais um degrau na vida acadêmica. Foi assim, que em fevereiro de 2021 fui aprovada no curso de mestrado.

As aulas do curso de mestrado motivaram-me a sempre me aprofundar nas questões relacionadas ao ensino fundamental. A grande pandemia da covid-19 e os novos desafios dos professores, a recente aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as metodologias ativas de ensino. Um verdadeiro turbilhão de informações e o ensino ministrado *online*, desafios na alfabetização de forma generalizada.

Por lecionar na turma de quinto ano do Ensino Fundamental anos iniciais meu pensamento sempre foi desde o ingresso no curso de mestrado pesquisar algo específico nesta turma. O tema Alfabetização Científica (AC) me chamou muita atenção e ao ler sobre fiquei instigada em aprofundar meus conhecimentos nesta área.

A alfabetização científica traz como fundamento no ensino de Ciências da Base Nacional Curricular Comum, a fim de propiciar que os estudantes das anos iniciais do ensino fundamental, possam aprender ciências e vivenciar experiências do seu cotidiano. A presença da tecnologia no nosso dia a dia faz refletir cada vez mais a importância de saber lidar com os recursos tecnológicos que temos.

Ensinar ciências rompe as barreiras do ensino tradicional, as aulas expositivas se configuram ultrapassadas para nossa sociedade. O ensino através de Sequências de Ensino Investigativas trazem aprendizagem significativa para que os estudantes vivenciem os processos científicos de hoje. Os experimentos, as hipóteses formuladas e os conceitos científicos sendo ensinados de maneira participativa e prática fazem com que o saber construído possa gradualmente promover a alfabetização científica.

Nessa visão de promover a alfabetização científica no 5º ano do ensino fundamental promovendo a aprendizagem de forma investigativa me sinto motivada a pesquisar as práticas do professor dos anos iniciais e observar os critérios da AC na aprendizagem dos estudantes por meio da aplicação de Sequências de Ensino Investigativa.

A alfabetização científica é uma preocupação entre os educadores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Por ser aliada na formação cidadã o termo Alfabetização científica teve sua origem a partir da sentença em inglês *Science*

literacy. Espera-se que o alfabetizado científico possa interpretar e resolver problemas da sua realidade.

Atualmente podemos notar a presença da ciência nos meios de comunicação, nas prateleiras dos supermercados, nos variados produtos científicos e tecnológicos. Compreender todas essas informações e aplicá-las no cotidiano é um desafio. Uma proposta para a compreensão dessa gama de informações, é que ao iniciar a vida escolar o estudante possa ser desafiado pelo professor a desenvolver habilidades e conhecimentos de ciências sendo alfabetizado cientificamente.

Presente na educação fundamental as atividades problematizadoras instigam os estudantes aplicar seus conhecimentos na prática, relacionando-os com o meio em que vivem. A importância de alfabetizar cientificamente é promover a formação cidadã. Certamente o conhecimento proporcionará mudanças na concepção de mundo a qual o estudante vive.

Segundo Carvalho e Sasseron (2011), a alfabetização científica é a finalidade mais importante do ensino de Ciências. Diante dessa colocação, a presente pesquisa tem por objetivo compreender a alfabetização científica à luz da formação cidadã dos estudantes considerando a capacidade de ler, escrever e interpretar.

O método de pesquisa será indutivo que corresponde a observação dos fenômenos com intuito de compreendê-los, incluímos a pesquisa-ação (THIOLLENT, 1985) , baseado teoricamente em como forma de analisar e discutir os dados qualitativos não comprometendo os resultados. A observação será realizada na escola municipal E.M.E.F. “Professor Carlos Dias Miranda Cunha ” localizada no município de São Gabriel da Palha- ES , na turma do 5 ° ano do Ensino Fundamental, anos iniciais, onde observamos 7 aulas de ciências a fim de constatar a relevância da alfabetização científica e o processo de como ocorre na aplicação da Sequência Didática Investigativa “As células ”.

1.2 JUSTIFICATIVA

A nova BNCC destaca na área de ciências da natureza, em sua introdução, a atualidade em que o mundo está vivendo com a ascensão do desenvolvimento científico e tecnológico. Formar o cidadão crítico não é uma tarefa fácil, porém, quando o professor propõe aulas investigativas os estudantes interagem com o conteúdo e assim aprendem de forma mais prazerosa. A aprendizagem em si não se

categoriza em memorizar o conteúdo e resolver exercícios, aprender vai além disso, por exemplo em uma atividade investigativa o estudante reflete, problematiza e propõe uma forma de solucionar aquilo que lhe foi questionado.

No ensino de ciências se torna fundamental proporcionar aos estudantes a compreensão de mundo. Por articular com diversas áreas do saber problematizar e contextualizar os conteúdos científicos propicia o maior entendimento do mundo. Nessa perspectiva a produção do conhecimento se torna um processo onde o letramento científico é essencial ao estudante.

Diante da contextualização pontuada entendemos que a alfabetização científica é necessária diante do desenvolvimento científico e tecnológico que o mundo vive. A produção tecnológica tem ganhado avanços em pouco espaço de tempo em meio às inovações ,lidar com essa realidade e atuar criticamente não é algo que se consegue sem ter preparação. Portanto , desenvolver metodologias de ensino que busquem a aprendizagem significativa é relevante no contexto da sala de aula.

1.3 PROBLEMA

De que forma as crianças podem ser alfabetizadas cientificamente nas aulas de ciências dos anos iniciais turma de 5º ano do ensino fundamental I ?

1.4 HIPÓTESE

A hipótese de que a alfabetização científica modifica a atuação dos estudantes no seu cotidiano a fim de promover uma formação cidadã. Dessa forma promover uma sequência didática com atividades investigativas para que possamos detectar os indicadores¹ de AC alcançados no processo de alfabetização científica .

¹ Os indicadores têm por objetivo a construção da AC entre os estudantes, são competência e habilidadesdesenvolvidas por meio de processo de aplicação da Sequência de Ensino Investigativa.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo Geral

Analisar de que forma a alfabetização científica compõe a formação dos estudantes do ensino fundamental no currículo e na cidadania.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Descrever a trajetória da alfabetização científica para os estudos da formação do ensino fundamental anos iniciais.
- Analisar a formação docente quanto às práticas de aplicação metodológica com aplicabilidade cotidiana.
- Investigar o processo de alfabetização científica nas aulas observadas na pesquisa.
- Produzir um manual de práticas educativas, com formato e-book, com a abordagem de práticas com a alfabetização científica.

2 REVISÃO LITERÁRIA

Para a construção da revisão da literatura, recorreremos (dissertações e tese), juntamente com Fundação de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Portanto, foi através de uma pesquisa no banco de dados de catálogos de tese e dissertações, que foram selecionadas as produções acadêmicas corroboradas de alguma forma para o desenvolvimento desta pesquisa e que estavam relacionadas aos descritores de pesquisa, que contemplassem a nossa temática.

Por meio de levantamento das produções acadêmicas, identificou-se o seguinte quantitativo de pesquisas sobre o tema:

Tabela 1: Quantitativos de Pesquisas na CAPES com base nos descritores.

| Descritores | CAPES (Banco eletrônico) Total de Pesquisas Encontradas | CAPES (Banco eletrônico) Registros de Doutorado, Mestrado e Mestrado Profissional | PERÍODOS 2015 a 2020 |
|---|--|--|-------------------------------------|
| Alfabetização Científica | 1195 | 1165 | 957 |
| Letramento Científico | 220 | 215 | 148 |
| Educação científica no ensino fundamental | 4 | 4 | 2 |

Fonte: A autora.

Dentre as opções pesquisadas, todas pertinentes ao tema proposto, para contribuição na elaboração de nossa pesquisa que prioriza trabalhar a literatura no ensino fundamental, uma breve discussão acerca da Revisão de Literatura, que foi composta por trabalhos que dialogam com esta linha de pesquisa.

Tabela 2: Produções acadêmicas utilizadas.

| Descritores | Trabalhos aliados à proposta da pesquisa | Autoria/ano | Natureza do trabalho | Demais descritores |
|--|---|---------------------------|-----------------------------|---|
| “alfabetização científica e tecnológica” | Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências. Fundamentos e práticas capa comum | Graciela Piccoli Richetti | Livro | Fundamentação teórica sobre o processo de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) para a Educação em Ciências. |
| “Alfabetização científica” | Alfabetização científica-questões e desafios para a educação | Attico Chassot 2003 | Livro | Alfabetização científica dentro da perspectiva da história e da cultura. |
| “Formação | A alfabetização científica | Karla Jeane | Livro | Formação cidadã, |

| | | | | |
|------------------------------|--|--|-------|--|
| cidadã” | na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências | Coqueiro Bezerra Soares | | possibilidades de realizar uma leitura de mundo. |
| “Atividades Investigativas” | Atividades investigativas para as aulas de ciências | Carlos Eduardo Laburú. Andreia de Freitas Zompero 2016 | Livro | Formação cidadã, possibilidades de realizar uma leitura de mundo |
| | Ensino de Ciências por investigação | Ana Maria Pessoa de Carvalho (org.) 2013 | Livro | Ensino de ciências por meio de atividades investigativas. |
| “Aprendizagem significativa” | A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. | Juan I. Pozo Miguel Ángel Gómes Crespo 2009 | Livro | Aprendizagem significativa no ensino de ciências |

Fonte: A autora.

A importância das produções científicas já realizadas sobre o tema é relevante, pois acrescenta práticas singulares na área pedagógica. A valorização do legado já produzido por pesquisadores, nos mais diversos locais do Brasil permite atenuar a relevância do tema pesquisado. Os trabalhos mais recentes nos permitem estar atualizados em relação ao conhecimento produzido na área.

Dos estudos realizados nos anos de 2011 a 2020 no Banco de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior selecionamos trabalhos dos cinco anos para uma revisão de literatura.

Quadro 1: Teses e Dissertações do catálogo da CAPES relacionados ao tema deste trabalho.

| Títulos Selecionados | Autor/Ano | Instituição Executora |
|--|---|--|
| Educar pela pesquisa: uma proposta metodológica para a Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental | Ponyelen da Silva Morais 2011 | Universidade do Estado do Amazonas - UEA |
| A Pedagogia de Projetos como um Caminho para a Alfabetização Científica de Estudantes por meio das Feiras de Ciências da Educação Básica nos Municípios de São Luiz do Anauá e Alto Alegre no Estado de Roraima. | Leila Marcia Ghedin 2013 | Universidade do Estado do Amazonas - UEA |
| Alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental na Rede Municipal de Piranguçu/MG: formação e prática | Marília Luzia de Paiva e Silva 2013 | Universidade Federal de Itajubá |
| Alfabetização científica: um estudo na formação continuada de professores no Programa Ciência na Escola no município de Manaus | Eduarda Cristina Albuquerque dos Santos 2018 | Universidade do Estado do Amazonas - UEA |

| | | |
|--|--|--|
| A escrita no contexto da aula de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: relações possíveis entre a alfabetização científica e a alfabetização linguística | Elionai Fernandes da Silva 2017 | Universidade Estadual de Universidade |
| A alfabetização científica no ensino fundamental: desafios encontrados pelos docentes em escolas municipais de Ilhéus-Bahia | Solange Gonçalves Santos de Oliveira 2017 | Estadual de Santa Cruz Santa Cruz |
| O desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativas como forma de promover a Alfabetização Científica dos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental | Roziane Aguiar dos Santos 2016 | Universidade Estadual de Santa Cruz |
| Alfabetização científica na educação básica: autonomia e argumentação crítica | Aldeni Melo de Oliveira 2020 | Universidade Do Vale do Taquari - Univates |
| Alfabetização científica em espaços não formais de ensino e de aprendizagem | Simone Beatriz Reckziegel Henckes 2018 | Universidade Do Vale do Taquari |
| A espiral investigativa como uma estratégia de desenvolvimento da alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental | Mateus Lorenzon 2018 | Universidade Do Vale do Taquari |

Fonte: A autora.

Na análise dos trabalhos selecionados faremos uma conexão para estabelecer o diálogo e as possíveis aproximações com a proposta da pesquisa.

A dissertação de Moraes (2011) fez o levantamento bibliográfico e investigou a alfabetização científica ao educar para a pesquisa. A pesquisa foi participante de abordagem qualitativa onde os estudantes participaram de duas oficinas pedagógicas. O resultado desta pesquisa foi a inovação dentro da alfabetização científica.

O estudo realizado por Ghedin (2013) na realização de uma feira de ciências com a participação de estudantes com objetivo de alfabetizar cientificamente através da pedagogia de projetos na educação básica. Buscou-se relatos de professores. O procedimento realizado quanto a metodologia foi de abordagem quantitativa e qualitativa. A pesquisa foi etnográfica utilizando pesquisa gravada e opinião de professores.

Um aspecto relevante desta pesquisa foi o registro dos sentimentos dos estudantes no momento em que foram abordados. A pedagogia de projetos como metodologia a ser utilizada para a motivação da aprendizagem.

Silva (2017), em sua dissertação fez um estudo com 38 estudantes do ensino fundamental com dados coletados da análise do Planejamento Pedagógico, entrevistas e observação das aulas. Quatro docentes do 5º ano do Ensino

Fundamental de Piranguçu no Sul de Minas, por meio de análise do Planejamento Pedagógico a fim de realizar a conexão com a realidade dos estudantes. O uso das metodologias ativas no planejamento foi de extrema importância para o engajamento nas aulas propostas.

No estudo realizado por Santos (2018) os professores participaram do Programa Ciência na Escola (PCE) onde os professores da educação básica receberam orientações na formação continuada. Foram utilizadas análises documentais e entrevistas. O resultado apontou que o programa cumpre o papel de indicadores relevantes na alfabetização científica, saberes e participação social.

A partir do estudo de Silva (2017), aborda um ponto importante ponto: alfabetizar cientificamente considerando a aprendizagem da escrita. O trabalho cita autores como Carvalho (2013), Sasseron (2015). Um estudo de caso com base nos escritos por alunos nas aulas de ciências. Os gêneros textuais e a possibilidade de aprimoração da reescrita. Trabalho interdisciplinar de Língua Portuguesa e Ciências que promovam a alfabetização científica e potencializam a superação de problemas da escrita.

A pesquisa realizada por Lira (2009) dialoga com Silva (2017) no que diz respeito à escrita de textos em Língua Portuguesa, foi realizada a partir de 16 cartas argumentativas produzidas por crianças do segundo ano do ensino fundamental. Os pontos mais relevantes são a argumentação oral e escrita. O autor cita Bakhtin (2003) e a argumentação como ferramenta nas aulas de ciências e construção do pensamento científico. Os resultados dessa pesquisa indicaram a investigação e organização melhor de ideias como fator relevante na alfabetização científica.

Oliveira (2017) argumenta que na atual sociedade em que vivemos e diante aos avanços recorrentes no campo da tecnologia, alfabetizar cientificamente é fundamental para a leitura de mundo. Ensinar nos anos iniciais do Ensino Fundamental para que a criança tenha um olhar crítico do mundo e participativa na transformação social. A partir deste contexto a pesquisa buscou analisar e avaliar o que os professores de primeiro anos da rede municipal de Ilhéus procuravam trabalhar com os estudantes.

As escolas selecionadas pelo fato de alcançarem média 4,5 no (IDEB). A pesquisa foi feita com base em entrevistas semiestruturadas com enfoque no trabalho realizado pelas professoras. Com as aulas interdisciplinares e contextualizadas as professoras conseguiam apesar das dificuldades conseguiam

ajudar seus alunos realizar a leitura de mundo e transformá-lo para melhor.

O trabalho de Santos (2016) busca por meio de investigação das Sequências de Ensino Investigativas (SEI), analisar se elas possuem elementos que desenvolvam o processo de alfabetização Científica. A SEI foi desenvolvida com o tema “Solo” ligada ao sistema “Cabruca” relacionada às condições socioeconômicas na Região Sul da Bahia. A pesquisa procurou responder ao problema de como a SEI poderia auxiliar na Alfabetização científica. Por meio de uma revisão bibliográfica foram delimitados três eixos estruturantes da Alfabetização Científica. O uso de várias atividades possibilitou condições para que o professor explorasse diferentes aspectos da cultura científica. Conclui-se que o quantitativo de atividades aproxima o estudante da Cultura Científica.

Oliveira (2020) afirma que a alfabetização científica por meio de projetos de pesquisa na Educação básica promove cidadãos críticos e autônomos. O professor é responsável pela iniciação à pesquisa na educação básica. Para responder a problemática proposta fundamentou-se em análises de grupo, mapa conceitual, desenhos, questionário, entrevista e diário de bordo. Nos projetos de pesquisa observou-se capacidade argumentativa e oralidade eficiente nos estudantes.

Outro ponto importante foi a aquisição de experiências plurais nas diversas áreas científicas. Para construção da autonomia e da argumentação científica foram delimitados 8 indicadores. O estudo apesar de amplo proporcionou de forma significativa a alfabetização científica por meio de projetos.

A pesquisa realizada por Henckes (2018) teve como ponto de discussão a alfabetização científica nos espaços não formais na Educação Infantil. Um dos objetivos foi investigar como os professores organizam suas aulas e desenvolvem. O suporte teórico foi baseado nos estudos dos teóricos Chassot (2003; 2018), Dutra, Oliveira e Del Pino (2017), Sasseron (2008; 2017). A pesquisa foi descritiva e exploratória. Os espaços não formais da Educação infantil podem verificar o quanto os estudantes são curiosos e argumentativos.

Lorenzon (2018) realizou seu estudo com alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, a curiosidade dos estudantes. As múltiplas fontes de busca das crianças foram destacadas e o conceito de letramento científico abordado no ensino por investigação.

Diante dos resultados e das metodologias adotadas nas pesquisas e estudos que compõem nossa revisão de literatura, compreende-se que a alfabetização

científica tende a contribuir na formação dos estudantes. Portanto, destaca-se a relevância do presente estudo.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 HISTÓRICO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A alfabetização científica teve seu início em 1958 e Paul Hurd foi o primeiro que citou a sentença *Scientific literacy* em seu livro “Science Literacy: Its Meaning for American Schools”. Alguns filósofos como Francis Bacon já citavam em seus trabalhos em 1968 a necessidade do estudo das ciências. Herbert Spencer em 1959 apresentava em seus estudos a importância das ciências para a sociedade. O termo alfabetização científica surgiu logo após a Segunda Guerra Mundial com a necessidade da aprendizagem de ciências devido à corrida armamentista. Com decorrer dos estudos a concepção sofreu mudanças.

Santos (2018) destaca que o ensino de ciências nas escolas secundárias feitas por meio das intervenções na educação básica visando o progresso da ciência. Segundo Chassot (2003)

Os Estados Unidos também buscaram culpados em 1957 por sua desvantagem na corrida espacial. Um apareceu em evidência: a *escola*. Mais precisamente, o ensino de ciências ou, ainda mais, as deficiências do sistema educacional estadunidense foram apontadas como responsáveis pelas desvantagens tecnológicas.

Podemos observar que o ensino das ciências tornou-se uma preocupação durante o período da Guerra Fria e o sistema de educação brasileiro fortemente influenciado por esses fatores principalmente no ensino de ciências. Houveram investimentos durante a ditadura em kits com experiências científicas baseados na teoria de Dewey para fundamentar atividades práticas no ensino de ciências.

Surgiram várias críticas em relação aos kits segundo Chassot (2003)

Essas críticas surgiam na esteira de movimentos de reformas curriculares e de pesquisas geradas pelas reformas durante os anos 1960 e 1970; as críticas eram pertinentes e era explicável que, em função do objeto de pesquisa e da época que ocorriam, fossem marcadas por uma concepção empirista de ciência, segundo a qual as teorias provêm de dados experimentais, coletados via observações consideradas neutras, seguras e objetivas.

As críticas oportunizaram para que outras práticas fossem inseridas no ensino de ciências, propondo modificação nas propostas curriculares e no ensino da

disciplina de ciências, gerando assim uma reflexão processo no ensino aprendizagem.

Para Pozo e Crespo (2009) vivemos agora na sociedade da informação, onde o conhecimento acumulado encontra-se disponível na internet , tendo , agora, a escola e , conseqüentemente, a Educação científica , um novo objetivo . Surge assim a necessidade de sistematizar e aplicar esse conhecimento no cotidiano, educação científica não bastava para que isso acontecesse, assim surgem as ideias de alfabetização científica e letramento científico.

Durante a década de 70 o termo alfabetização científica ficou conhecido como tudo que era realizado dentro do ensino de ciências, o uso de vários termos para mencionar alfabetização científica é citado por Pereira, Avelar e Lemos (2020):

O enfoque das discussões sobre a Alfabetização Científica variou muito desde o seu início, indo de sua importância e objetivos para o ensino de Ciências até a polissemia desse termo. Em escala mundial, podemos verificar o emprego dos termos Alfanzación Científica, para trabalhos de língua espanhola, Scientific Literacy, para os de língua inglesa, e Alphabétisation Scientifique, para os trabalhos de língua francesa.

Alfabetizar ou letrar? Essa dúvida é muito questionada entre os autores do século XX, devido aos estudos realizados sobre ensino de Ciências. Tendo em vista que o termo letramento está dentro da concepção de alfabetização compreendemos que o termo coerente a ser usado é Alfabetização Científica ao invés de letramento científico.

3.2 A BASE NACIONAL CURRICULAR COMUM E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS.

O ensino de ciências iniciou na LDB. 4.024/61 as aulas ciências eram ministradas somente no curso ginasial nos últimos anos. O contexto do ensino nesta época era tradicional por meio de aulas expositivas, atividades propostas se baseiam em questionários que deveriam ser respondidos de acordo com os textos propostos pelo professor partir da LDB 5692/71 que o ensino de Ciências Naturais foi instituído em todos os anos do primeiro grau.

As ideias da Escola Nova trouxeram a questão da participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. A inclusão de atividades práticas, de cunho experimental, começou a ter destaque visando solucionar a aquisição do saber

científico no ensino de Ciências.

Os parâmetros curriculares nacionais (BRASIL,1997) enfatizam a importância do conhecimento científico devido ao grande crescimento tecnológico do dia a dia visando a formação do cidadão crítico. Podemos observar a preocupação em propiciar aos estudantes a vivência científica, pois segundo PCNs de Ciências:

Apesar de a maioria da população fazer uso e conviver com incontáveis produtos científicos e tecnológicos, os indivíduos pouco refletem sobre os processos envolvidos na sua criação, produção e distribuição, tornando-se assim indivíduos que, pela falta de informação, não exercem opções autônomas, subordinando-se às regras do mercado e dos meios de comunicação, o que impede o exercício da cidadania crítica e consciente (BRASIL,1997, p.28).

A alfabetização científica se torna essencial de acordo com a evolução e a ruptura dos conceitos e favor de novos a serem criados, têm-se novos paradigmas. Nota-se que historicamente está de acordo com a evolução das ciências e da sociedade. Os PCNs (BRASIL, 1997, p.24) destacam “Ao longo da história é possível verificar que a formulação e o sucesso das diferentes teorias científicas estão associados a aspectos de seu momento histórico.”

A década de 70 foi marcada por forte industrialização, crise econômica mundial, problemas ambientais e de saúde que afetaram a elaboração dos currículos de Ciências Naturais. O panorama econômico e social como também a ascensão das novas tendências pedagógicas Educação Libertadora (FREIRE, 1989) e Pedagogia Crítico-Social resultaram na área de ciências a tendência Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A interdisciplinaridade dos conteúdos que integrassem as áreas de Biologia, Física, Química e Geociências passou a ser um desafio pedagógico. Nos anos 80 a construção do conhecimento científico recebe importância em relação à Tecnologia e Sociedade, há preocupação em orientar a prática pedagógica baseando-se em investigações que levasse ao aluno ao conhecimento além do já produzido segundo:

A contrapartida didática à pesquisa das concepções alternativas é o modelo de aprendizagem por mudança conceitual, núcleo de diferentes correntes construtivistas. São dois seus pressupostos básicos: a aprendizagem provém do envolvimento ativo do aluno com a construção do conhecimento e as ideias prévias dos alunos têm papel fundamental no processo de aprendizagem, que só é possível embasada naquilo que ele já sabe. Tais pressupostos não foram desconsiderados em currículos oficiais recentes. (BRASIL, 1997, p. 21)

Esse modelo ganhou críticas que apontam para a necessidade de reorientar a

investigação para além do viés do aluno. Não leva em conta que a construção do conhecimento científico tem exigências relacionadas aos valores humanos, à construção de uma visão da ciência e suas relações com a tecnologia e a sociedade, e o papel dos métodos das diversas ciências.

Em 1996, foi aprovada uma nova Lei de Diretrizes e Fundamentos da Educação Nacional, Lei nº 9.394 (BRASIL, 1996), no ano seguinte foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais; os dois documentos apontam que as escolas têm a tarefa de formar alunos que possam exercer plenamente seus direitos e deveres na sociedade atual; que o conteúdo deve ser processado de forma interdisciplinar e uma indicação da efetiva inclusão do CTS no currículo (BRASIL, 1997, p. 20). Nesse período, surgiram iniciativas reflexivas sobre a formação inicial e continuada de professores de ciências, com foco nessas novas políticas educacionais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais apontam para a importância da análise psicológica e epistemológica do processo ensino-aprendizagem científico para compreendê-lo e reestruturá-lo. O ensino de ciências requer a construção estrutural que favoreça a aprendizagem significativa do conhecimento acumulado historicamente. A formação de uma concepção de ciência e suas relações com a tecnologia e a sociedade.

O desenvolvimento do conhecimento prévio é relevante, além disso, é necessário considerar que o professor também carrega consigo muitos ideais de senso comum, embora tenha adquirido partes do conhecimento científico. Por outro lado, há a estrutura do conhecimento científico e seu processo histórico de produção, que envolve relações com diversas atividades humanas, principalmente a tecnologia, com valores humanos e conceitos de ciência. Segundo os PCNs

A história das Ciências também é fonte importante de conhecimentos na área. A história das ideias científicas e a história das relações do ser humano com seu corpo, com os ambientes e com os recursos naturais devem ter lugar no ensino, para que se possa construir com os alunos uma concepção interativa de Ciência e Tecnologia não-neutras, contextualizada nas relações entre as sociedades humanas e a natureza. A dimensão histórica pode ser introduzida nas séries iniciais na forma de história dos ambientes e das invenções. Também é possível o professor versar sobre a história das ideias científicas, conteúdo que passa a ser abordado com mais profundidade nas séries finais do ensino fundamental. (BRASIL, 1997 p.27).

A importância das vivências do professor e aluno para ultrapassar o senso comum, pois no ensino fundamental, o acesso ao conhecimento científico é

gradativo. Nos ciclos iniciais, o aluno constrói repertórios de imagens, fatos e conceitos e, nos ciclos finais, configura-se o estabelecimento de conceitos científicos. O professor deve ser o responsável por selecionar, organizar e problematizar conteúdos para promover o desenvolvimento intelectual do aluno e sua construção como ser social numa aprendizagem ativa. Os PCNs relatam um exemplo de como deve ser:

Em Ciências Naturais são procedimentos fundamentais aqueles que permitem a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias. A observação, a experimentação, a comparação, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e ideias, a leitura e a escrita de textos informativos, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, a proposição de suposições, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a proposição e a solução de problemas, são diferentes procedimentos que possibilitam a aprendizagem. (BRASIL, 1997 p.29)

A avaliação prevista para o ensino fundamental à luz dos PCNs deve considerar o desenvolvimento das habilidades dos alunos em relação aos conceitos de aprendizagem, procedimentos e atitudes.

O aluno no ensino fundamental deverá desenvolver as competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica, tecnológica e temas transversais. As aulas de ciências devem então ser concebidas de tal forma que os alunos tenham as seguintes competências:

- compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive;
- identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica;
- formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- saber utilizar conceitos científicos básicos, associados à energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- saber combinar leituras, observações, experimentações, registros, etc., para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
- valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento;
- compreender a saúde como bem individual e comum que deve ser promovido pela ação coletiva;
- compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, distinguindo usos corretos e necessários daqueles prejudiciais ao equilíbrio da natureza e ao homem. (BRASIL, 1997, p. 37)

O conteúdo não é apresentado em blocos de conteúdo, mas sim conceitos, procedimentos e atitudes centrais para a compreensão do assunto. Baseando –se nos critérios abaixo :

- os conteúdos devem se constituir em fatos, conceitos, procedimentos, atitudes e valores compatíveis com o nível de desenvolvimento intelectual do aluno, de maneira que ele possa operar com tais conteúdos e avançar efetivamente nos seus conhecimentos;
- os conteúdos devem favorecer a construção de uma visão de mundo, que se apresenta como um todo formado por elementos inter-relacionados, entre os quais o homem, agente de transformação. O ensino de Ciências Naturais deve relacionar fenômenos naturais e objetos da tecnologia, possibilitando a percepção de um mundo permanentemente reelaborado, estabelecendo-se relações entre o conhecido e o desconhecido, entre as partes e o todo;
- os conteúdos devem ser relevantes do ponto de vista social e ter revelados seus reflexos na cultura, para permitirem ao aluno compreender, em seu cotidiano, as relações entre o homem e a natureza mediadas pela tecnologia, superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta. Os Temas Transversais apontam conteúdos particularmente apropriados para isso .(BRASIL, 1997, p. 39-40).

O conteúdo não é apresentado em blocos de conteúdo, mas sim conceitos, procedimentos e atitudes centrais para a compreensão do assunto. Os blocos temáticos são divididos em quatro, sendo Ambiente, Ser humano e saúde, Recursos tecnológicos e Terra e Universo.

O bloco Ambiente estuda sobre o meio ambiente a sua relação com seres vivos, água, luz, calor e solo. O aluno vai rever os conceitos ambientais e compreender a importância da proteção do meio ambiente. A ecologia também é abordada neste bloco.

O bloco Ser Humano e Saúde, dos anos iniciais, traz a abordagem no ciclo da vida, os estudos sobre o corpo e os comportamentos nas diferentes fases.

No bloco Recursos Tecnológicos o conteúdo abordado é a compreensão do processo de produção de objetos e alimentos, uso de matéria prima , formas de energia e seus usos.

A Base Nacional Curricular Comum é o documento que determina as habilidades e competências que os estudantes deverão desenvolver durante a educação básica. O documento foi normatizado pelo Ministério da Educação nas etapas de Educação Infantil e Ensino Fundamental em 20 de dezembro de 2017. Posteriormente no ano de 2018 foi homologado o Ensino Médio.

O objetivo da BNCC é garantir que os estudantes aprendam conhecimentos e

habilidades comuns independente da região onde estejam reduzindo as desigualdades educacionais.

Ao observar a organização do ensino de ciências podemos observar que a BNCC está organizada com novas nomenclaturas para os eixos temáticos. Outra novidade é a organização dos conteúdos por componentes curriculares em uma ordem crescente de aprendizagem. As práticas de investigação científica levando ao estudante ser alfabetizado cientificamente (BRASIL, 2017).

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências.

O texto enfoca as oito competências específicas que os alunos do ensino fundamental devem desenvolver, são elas :

- Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
- Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
- Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
- Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
- Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
- Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
- Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
- Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico- tecnológicas e socioambientais e a respeito

da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2018, p. 35)

A matriz de organização está composta por três unidades temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Elas serão trabalhadas no Ensino Fundamental I e Ensino Fundamental II. Ao longo de todos os anos estudantes revisitam os conceitos anteriores e desenvolvem novas habilidades.

A proposta é que nos anos iniciais as crianças já estejam em contato com fenômenos, materiais e objetos do seu cotidiano e desenvolvendo a interação ao seu entorno. Com saberes organizados a partir das observações orientadas pelo professor em sala de aula os estudantes passam a vivenciar as ciências. Segundo a BNCC (BRASIL, 2017) espera-se que:

Nos anos iniciais, pretende-se que, em continuidade às abordagens na Educação Infantil, as crianças ampliem os seus conhecimentos e apreço pelo seu corpo, identifiquem os cuidados necessários para a manutenção da saúde e integridade do organismo e desenvolvam atitudes de respeito e acolhimento pelas diferenças individuais, tanto no que diz respeito à diversidade étnico-cultural quanto em relação à inclusão de alunos da educação especial. (BRASIL, 2017, p.327)

As unidades temáticas da BNCC visam dar continuidade ao que foi trabalhado na Educação Infantil e estão divididas em três que são: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Cada unidade desta traz os conteúdos a serem trabalhados em cada ano do ensino fundamental, de um ano para o outro aprofunda-se o conteúdo dentro da unidade temática.

3.3 SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVAS

A Sequência de Ensino Investigativa (SEI) de acordo com Carvalho (2013) que são sequências de aulas ou atividades que abrangem um tópico do programa escolar visando proporcionar aos alunos que tragam seus conhecimentos prévios para iniciar os novos. Esta inicia-se com um problema experimental ou teórico.

Para Carvalho (2013), as etapas no planejamento da SEI são consideradas relevantes:

- Etapa de distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor;
- Etapa de resolução do problema pelos alunos;
- Etapa da sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos;
- Etapa do escrever e desenhar.

As etapas propostas nas SEI levam aos estudantes a compreensão das Ciências visando os objetivos propostos pela alfabetização científica. A proposta da interação por parte dos estudantes propicia a produção do conhecimento científico. O acesso aos recursos tecnológicos e maior compreensão na resolução dos problemas.

A primeira etapa, que é a distribuição do material e a proposição do problema onde o professor divide a sala em grupos, distribui o material e explica o problema. No Ensino Fundamental essa prática deve ser proposta de acordo com a faixa etária dos estudantes que ainda são crianças, o cuidado da explicação para que não seja dada a resposta.

Na segunda etapa da resolução dos problemas pelos alunos deve-se levar em consideração as estratégias para os estudantes levantarem as hipóteses. A construção do conhecimento se dá a partir das ideias testadas experimentalmente, mesmo acontecendo o erro.

A terceira etapa consiste na sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos, neste momento a turma discute coletivamente com o professor após a resolução do problema. O formato das carteiras em círculo permite que a sala de aula esteja propícia à construção do conhecimento. Passa-se da discussão das hipóteses ao conhecimento científico.

A quarta etapa do escrever e desenhar é individualizada, cada estudante irá desenhar ou escrever o que aprenderam. A escrita é fundamental no ensino de ciências, em específico a argumentativa.

Carvalho (2013) aborda os problemas não experimentais, cita como exemplo quando o professor solicita imagens de revistas ou gravuras de sites para construção de um conceito.

Muitas vezes esse tipo de problema é planejado em uma SEI para criar condições de introduzir os alunos em outras linguagens da Ciência, como a leitura de tabelas e gráficos. Um exemplo de problema do gênero, bastante comum em muitos livros-texto, é o proposto para analisar as tabelas nutricionais que constam dos rótulos dos alimentos industrializados. Nesses casos o importante não são os conceitos, mas a tradução da linguagem gráfica em linguagem oral. As perguntas "como?" e "por quê?", na etapa da sistematização do conhecimento, devem ser direcionadas a esse objetivo. (CARVALHO, 2013, p.14).

Zampero e Laburu (2016 p.54) adotam após análise que as atividades investigativas devem proporcionar aos estudantes alguns aspectos dentre estes

podemos citar: engajamento no tema ,observação de evidências , formulação e explicação para as evidências , conexão das explicações ao conhecimento científico , comunicação dos dados e justificativa para o problema proposto , utilizando a interação discursiva, textos ou desenhos.

A Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel, Novak e Hanesian (2000 *apud* POZO; CRESPO, 2009) apresentam material significativo para o estudante, a segunda que não seja não arbitrário à estrutura cognitiva do estudante e a terceira atitude favorável para aprendizagem. Os tipos de aprendizagem estão divididos em três: representacional, conceitual e proposicional.

Sendo assim, as SEI devem ser planejadas da seguinte forma: atividades investigativas que visem a aprendizagem significativa.

3.4 INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A alfabetização científica se dá por meio de três eixos estruturantes. Segundo Sasseron (2008) esses eixos estão destacados em muitos trabalhos que mencionam características imprescindíveis à Alfabetização Científica. Para o melhor entendimento descreveremos cada eixo citado por Sasseron e Machado (2017) em seu livro *Alfabetização Científica na prática : Inovando a forma de ensinar Física*.

O primeiro eixo estruturante refere-se à **compreensão de termos, conceitos e conhecimentos científicos fundamentais**. Esse eixo está ligado à possibilidade de trabalhar com os educandos a construção de cultura científica de modo a serem aplicados apropriadamente em diversas situações em seu dia a dia.

O segundo eixo estruturante está relacionado à **compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática**. Concebe a ideia de Ciência como um corpo de informações em constante transformação que se faz por meio de procedimento de aquisição e avaliação de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes.

Por fim, o terceiro eixo estruturante é o **entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente**. Trata-se dessas esferas que se encontram mutuamente entrelaçadas. O trabalho com esse eixo é garantido quando se tem o desejo de um futuro sustentável para a sociedade e para o planeta.

Os indicadores têm por objetivo a construção da AC entre os estudantes, são

competência e habilidades desenvolvidas por meio de processo de aplicação da SEI. Na sala de aula o professor aplica atividades investigativas que levem ao estudante a construção mental, entendendo o problema de investigação. Às etapas já supracitadas sugeridas por Carvalho (2013). Um estudo realizado por Sasseron e Carvalho (2008), realizaram um estudo sobre indicadores de AC nos anos iniciais e destacam grupos de indicadores:

Um dos grupos de indicadores relaciona-se especificamente ao trabalho com os dados obtidos em uma investigação. Incorpora, então, as ações desempenhadas nas tarefas de organizar, classificar e seriar estes dados: a **seriação de informações** é um indicador que não necessariamente prevê uma ordem a ser estabelecida, mas pode ser um rol de dados, uma lista de dados trabalhados. Deve surgir quando se almeja o estabelecimento de bases para a ação. A **organização de informações** ocorre nos momentos em que se discute sobre o modo como um trabalho foi realizado. Este indicador pode ser vislumbrado quando se busca mostrar um arranjo para informações novas ou já elencadas anteriormente. Por isso, este indicador pode surgir tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão. A **classificação de informações** ocorre quando se busca conferir hierarquia às informações obtidas. Constitui-se em um momento de ordenação dos elementos com os quais se está trabalhando procurando uma relação entre eles. (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 338).

Os três indicadores são importantes quando no estudo de um problema, pois possibilitam conhecer as variáveis envolvidas no fenômeno, cada etapa estruturada com os conhecimentos necessários à construção do conceito científico. Além desses indicadores outros dois são indispensáveis na mesma página Sasseron e Carvalho citam:

Outro grupo de indicadores engloba dimensões relacionadas à estruturação do pensamento que molda as afirmações feitas e as falas promulgadas durante as aulas de Ciências; demonstram ainda formas de organizar o pensamento indispensáveis quando se tem por premissa a construção de uma ideia lógica e objetiva para as relações que regulam o comportamento dos fenômenos naturais. São dois os indicadores deste grupo: o **raciocínio lógico** compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas e está diretamente relacionada à forma como o pensamento é exposto; e o **raciocínio proporcional** que, como o raciocínio lógico, dá conta de mostrar como se estrutura o pensamento, e refere-se também à maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas. (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 338-339).

As etapas finais da discussão que buscam entender o contexto em que o aluno será alfabetizado cientificamente, outro grupo de indicadores faz parte segundo as autoras:

O **levantamento de hipóteses** aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Este levantamento de hipóteses pode

surgir tanto da forma de uma afirmação como sendo uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema). O **teste de hipóteses** concerne nas etapas em que se coloca à prova as suposições anteriormente levantadas. Pode ocorrer tanto diante da manipulação direta de objetos quanto no nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores. A **justificativa** aparece quando em uma afirmação qualquer proferida lança mão de uma garantia para o que é proposto; isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando mais segura. O indicador da **previsão** é explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos. A **explicação** surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação sucede uma justificativa para o problema, mas é possível encontrar explicações que não se recebem estas garantias. Mostram-se, pois, explicações ainda em fase de construção que certamente receberão maior autenticidade ao longo das discussões. (SASSERON; CARVALHO, 2008, p.339).

Sasseron e Carvalho (2008) citam Gérard Fourez (1994), onde o autor apresenta as habilidades que considera necessárias para uma pessoa estar alfabetizada cientificamente. Dentre essas 28 habilidades, com base nos objetivos do estudo, elencamos as mais relevantes, são elas:

- Utiliza os conceitos científicos e é capaz de integrar valores, e sabe tomar decisões responsáveis no dia-a-dia;
- Compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como as ciências e as tecnologias refletem a sociedade;
- Compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias por meio do viés das subvenções que a elas concede;
- Reconhece também os limites da utilidade das ciências e das tecnologias para o progresso do bem-estar humano;
- Conhece os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e é capaz de aplicá-los;
- Aprecia as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam;
- Compreende que a produção dos saberes científicos depende, ao mesmo tempo, de processos de pesquisas e de conceitos teóricos;
- Faz a distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal;
- Reconhece a origem da ciência e compreende que o saber científico é provisório e sujeito a mudanças, a depender do acúmulo de resultados;
- Compreende as aplicações das tecnologias e as decisões implicadas nestas utilizações;
- 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 as fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorre a elas quando diante de situações de tomada de decisões e;
- Uma certa compreensão da maneira como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história (GERARD FOUREZ, 1994 apud SASSERON; CARVALHO, 2011, p.67).

As habilidades propostas norteiam a proposição de atividades a fim de capacitar os educandos para que possam envolver-se nos debates relacionados ao

conhecimento científico como também tecnológico possibilitando assim uma interação na sociedade onde vive. A forte influência dos meios de comunicação sobre a sociedade traz essa importância da função de que a Ciências seja trabalhada com base nos indicadores para que AC se consolide.

A AC é um processo, por isso ela não tem um fim. Quando é proposto os indicadores, estes são trabalhados nas atividades investigativas em sala de aula. Ainda ressaltamos que a AC acontece em ambientes formais e não formais, inicia-se na educação infantil e perpetua-se ao final do Ensino Médio. Devido isso as habilidades propostas não são obrigatoriamente a serem desenvolvidas pelo estudante em determinada etapa da vida escolar e sim na sua conclusão.

3.5 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS

Aprender a ler, a escrever, alfabetizar-se é, antes de mais nada, aprender a ler o mundo, compreender o seu contexto, não numa manipulação mecânica de palavras, mas numa relação dinâmica que vincula linguagem e realidade (FREIRE, 1989, p.8)

A partir da citação feita por Freire (1989) que as autoras Sasseron e Carvalho usam o termo Alfabetização científica (AC), no sentido de que o alfabetizado cientificamente não deve somente aprender ciências teoricamente, mas sim compreendê-la de forma atuar no mundo em que vive. Mesmo não sendo o criador do termo AC, Paulo Freire nos direciona conceitos importantíssimos sobre alfabetização que nos faz contemplar o sentido social da AC.

Os autores Auler e Delizoicov (2001) conceituam AC como popularização da ciência, divulgação científica, entendimento público da ciência e democratização da ciência. Para Chassot (2003, p. 91), ser alfabetizado cientificamente é “saber ler a linguagem que está escrita na natureza”. Conceitua que AC é o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazerem uma leitura do mundo onde vivem (CHASSOT, 2000, p.19). O maior objetivo da AC é que possamos fazer através das aulas com atividades investigativas levar os estudantes a serem agentes transformadores da sociedade em que vivemos.

Lorenzetti (2001) afirma que a AC preocupa-se com os conhecimentos científicos e no Ensino Fundamental, busca desenvolver no estudante a capacidade de ler e compreender o seu universo. Nos anos iniciais a AC é compreendida como um processo pela qual a linguagem das Ciências adquire significados.

A alfabetização científica inicia-se nos anos iniciais do ensino fundamental. Podemos notar sua presença nas aulas da pré-escola, primeira etapa de ensino, Cardoso (2020) apresenta em sua dissertação que a AC na Educação Infantil é um processo onde a criança inicia a apropriação do conhecimento científico se conectando com o mundo utilizando assim suas habilidades de observar, questionar, investigar, argumentar, explorar e interpretar os fenômenos da sua realidade.

O ensino de Ciências desde os PCNs do ensino fundamental já elencam como objetivo principal aulas voltadas para prática de forma significativa. O conhecimento prévio, as vivências professor e aluno, a problematização das atividades desenvolvendo assim competências que possibilitam compreender o mundo e atuar nele.

Posteriormente o Pacto Nacional da Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) nos traz em seu caderno 8 sugestões de atividades que promovam a discussão teórica, prática e relatos de experiência objetivando alfabetizar cientificamente os estudantes.

Por isso, a Alfabetização Científica é uma das prioridades do Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois pode contribuir para uma leitura e interpretação de mundo que favoreça posicionamentos e tomadas de decisão, de modo crítico e criativo, em questões que envolvam nós, os outros e o ambiente.

Destacamos também neste caderno o uso de atividades contextualizadas baseadas na experimentação, lúdicas e com uso de recursos tecnológicos. Os direitos de aprendizagem em Ciências destacados no caderno são :

- conhecer conceitos das Ciências da Natureza em um processo que envolve curiosidade, busca de explicações por meio de observação, experimentação, registro e comunicação de ideias, utilizando diferentes linguagens;
- entender os movimentos do “fazer Ciência” reconhecendo o seu papel neste processo;
- trabalhar com experimentos em Ciências entendendo-os como modelos para o estudo da realidade;
- identificar problemas que podem ser resolvidos pelo “fazer Ciência”, coletar dados, levantar hipóteses e propor modos de investigá-los;
- compreender as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade de modo a explicar, argumentar e se posicionar a respeito do mundo que o cerca;
- experimentar as potencialidades das tecnologias na Alfabetização Científica;
- ler e interpretar textos de divulgação científica, de livros didáticos, de livros paradidáticos e de literatura;

- perceber as possibilidades de se “fazer Ciência” e de se aprender Ciências nos diferentes espaços de Educação (BRASIL, 2014).

Com a normatização da nova BNCC que traz logo na introdução da Área de Ciências da Natureza o conceito de Letramento Científico, podemos observar que a AC ganhou protagonismo nas aulas de Ciências dos anos iniciais. Dando continuidade a Educação Infantil os conhecimentos a serem trabalhados são o corpo, saúde e integridade do organismo, respeito às diferenças individuais, diversidade étnico-racial e educação especial.

O currículo do Espírito Santo nos diz que o ensino de Ciências tem o dever de estimular a curiosidade natural dos estudantes sobre o mundo que os rodeia, lançando as bases para o pensamento científico e o deleite contínuo da aprendizagem. A composição do documento buscou o melhor termo para promover o ensino de Ciências. Sendo assim utilizou-se o termo AC com base no conceito de Sasseron (2015) onde:

[...] assim como a própria ciência, a Alfabetização Científica deve estar sempre em construção, englobando novos conhecimentos pela análise e em decorrência de novas situações; de mesmo modo, são essas situações e esses novos conhecimentos que impactam os processos de construção de entendimento e de tomada de decisões e posicionamentos e que evidenciam as relações entre as ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento, ampliando os âmbitos e as perspectivas associadas à Alfabetização Científica (SASSERON, 2015).

Buscando seguir a BNCC (BRASIL, 2017), o currículo capixaba se baseia nos princípios da figura abaixo:

Figura 1: Pressupostos teóricos para o ensino de Ciências na BNCC.

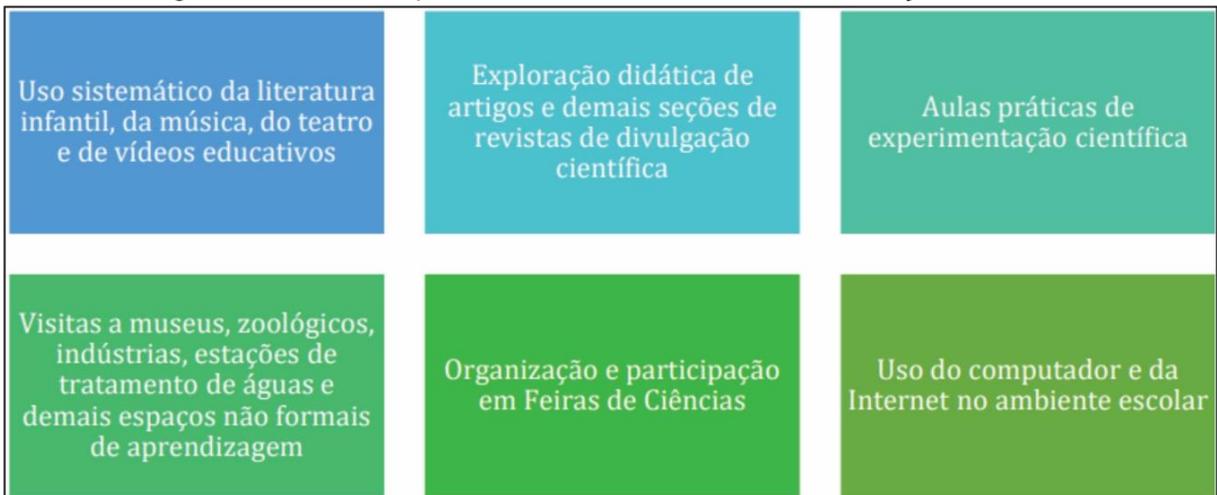


Fonte: Adaptação de Brasil (2017).

O processo ensino-aprendizagem de ciências tem como foco o diálogo entre alunos e professores, em busca da interação entre aprendizagem e saberes socioculturais. O diálogo entre professores e estudantes é fundamental para compreensão de sua condição humana e social.

Alfabetizar cientificamente é uma tarefa complexa, diante disso cabe ao docente o planejamento e condução de atividades diversificadas, o uso de diferentes espaços formais e não formais de aprendizagem, sempre que houver disponibilidade. Dentre as atividades possíveis de serem desenvolvidas na escola, podemos destacar algumas, cuja especificidade da contribuição para o processo educativo escolar já foi considerada em trabalhos de alguns pesquisadores no caso de Lorenzetti que enfatiza a promoção do Ensino de Ciências Naturais.

Figura 2: Atividades para o desenvolvimento da alfabetização científica



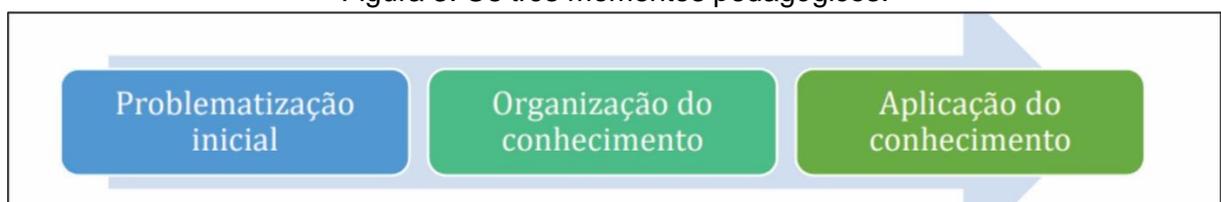
Fonte: Lorenzetti e Delizoicov (2001).

Lorenzetti (2000) destaca que as atividades desenvolvidas nos anos Iniciais devem enfatizar a possibilidade do estudante interagir com o conhecimento, através de atividades estimuladoras de forma ativa, onde o professor planeje a atividade para os estudantes sintam-se motivados a participar das aulas demonstrando dedicação e empenho. O autor defende que a ideia que as aulas de Ciências nos Anos Iniciais sejam desenvolvidas conjuntamente com outras disciplinas, sem fragmentação e separação de conteúdos.

Considerando a premissa de que as aulas de Ciências devem ser desenvolvidas conjuntamente com outras disciplinas, destacamos a importância das sequências didáticas como metodologia das aulas.

A proposta curricular trazida pelo Currículo do Espírito Santo, destaca a organicidade dessas atividades pode ser garantida através de um planejamento que contemple a abordagem de conteúdos científicos estruturados que levem em conta as Competências Gerais da Educação Básica, das Competências Específicas de Ciências da Natureza, da Matriz de Saberes e dos Temas Integradores. Seguindo os seguintes momentos pedagógicos.

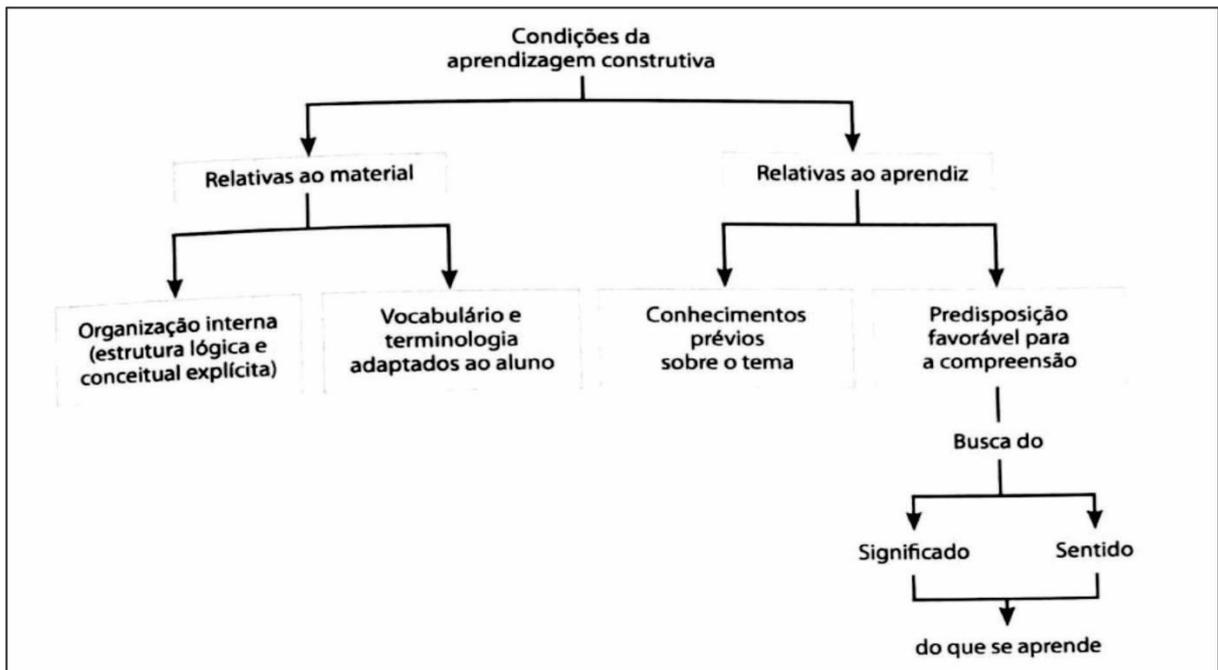
Figura 3: Os três momentos pedagógicos.



Fonte: Espírito Santo (2020)

O professor tem o papel de mediador no ensino de Ciências, sua função é planejar para que os estudantes utilizem os saberes científicos no cotidiano. A organização didático-pedagógica voltada a desenvolver a AC com atividades que tenham objetivos claros. Outra atribuição do professor é dominar os conteúdos e propor formas de trabalhá-los, respeitando os níveis de aprendizagem dos estudantes, atendendo seus interesses e necessidades. Outro fator a ser considerado a respeito das atividades é que elas devem ser diversificadas e desafiadoras , proporcionando assim a construção das habilidades necessárias à AC.O quadro de citado por Pozo e Crespo (2009) demonstra condições para aprendizagem significativa que devem nortear o planejamento do professor (Figura 4).

Figura 4: Condições ou requisitos para que ocorra uma aprendizagem construtiva de Ausubel, Novake Hanesian, 1978.



Fonte: Ausubel, Novak e Hanesian (1978 *apud* POZO; CRESPO, 2009).

A Teoria da Aprendizagem Significativa valoriza os conhecimentos prévios trazendo significado ao conteúdo abordado. Está presente em documentos oficiais como, por exemplo, na a Lei De Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental no Art. 3º e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Pozo e Crespo (2009) descrevem que o material seja organizado para fins de compreensão estabelecendo uma conexão

lógica e conceitual, adequação do vocabulário para que seja compreendido pelo estudante. Acima de tudo o material deve levar em conta os conhecimentos prévios e o professor deve usar a motivação na aplicação do mesmo. Para o estudante deve ficar claro a busca do significado e do sentido que se aprende.

4 METODOLOGIA

Este capítulo tem por finalidade descrever as estratégias metodológicas utilizadas no desenvolvimento da pesquisa. A pesquisa utilizada foi a pesquisa-ação, por meio de uma breve descrição da justificativa das escolhas, os procedimentos, o contexto da pesquisa e a análise de dados.

Segundo Gil (2002 p. 17)

Pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema.

A pesquisa para ser bem elaborada segue etapas, essas por sua vez bem especificadas levarão aos resultados de forma o mais exata possível, não comprometendo seus resultados. Segundo Fachin (2005 p.101)

O projeto de pesquisa é uma sequência de etapas estabelecida pelo pesquisador, que direcioná-la a metodologia aplicada no desenvolvimento da pesquisa. O pesquisador obedece a um elenco de etapas metodológicas necessárias ao desenvolvimento da pesquisa científica.

Definimos que para o tema alfabetização científica, o método que mais se aproxima dos estudos a serem realizados é o indutivo, para Lakatos e Marconi (2007, p.86),

Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida fias partes examinadas. Portanto, o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam.

O método indutivo apresenta três premissas básicas que são: observação dos fenômenos, descoberta da relação entre eles e generalização da relação. Seguindo essas fases a investigação passa a ter mais cientificidade não comprometendo a pesquisa.

Esta pesquisa também é classificada como pesquisa-ação que pode ser definida como um procedimento reflexivo, sistemático controlado e crítico que busca estudar a realidade e tem por objetivo uma ação de cunho prática. Segundo Thiollent (1985) define o seguinte:

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação da realidade a ser investigada estão envolvidos de modo cooperativo e participativo (THIOLENT,1985, p. 14).

Podemos pontuar como características da pesquisa-ação que é um estudo decidido tem finalidade a investigação e transformação da realidade, é uma ferramenta intelectual a serviço da sociedade. A educação se encaixa na faixa intermediária da pesquisa-ação por ser um trabalho de investigação em grupo de pequeno e médio porte. A análise dos dados se dá considerando os aspectos sócio-políticos. O problema é tratado com base a pesquisa empírica, observação e ação em meios sociais limitados, o plano teórico é fundamental para esse tipo de pesquisa.

Thiollent (1985) estabelece três abordagens a estratégia de conhecimento, concepção e organização da pesquisa e áreas de aplicação. A concepção das hipóteses não podem ser confundidas com elaboração de teste de hipóteses. A pesquisa-ação seguem alguns aspectos sociais onde pode-se citar :

- a) há uma ampla e explícita interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada;
- b) desta interação resulta a ordem de prioridade dos problemas a serem pesquisados e das soluções a serem encaminhadas sob forma de ação concreta;
- c) o objeto de investigação não é constituído pelas pessoas e sim pela situação social e pelos problemas de diferentes naturezas encontrados nesta situação;
- d) o objetivo da pesquisa-ação consiste em resolver ou, pelo menos, em esclarecer os problemas da situação observada;
- e) há, durante o processo, um acompanhamento das decisões, das ações e de toda a atividade intencional dos atores da situação;
- f) a pesquisa não se limita a uma forma de ação (risco de ativismo): pretende-se aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o conhecimento ou o “nível de consciência” das pessoas e grupos considerados (THOILLENT,p.27-28 , 1985).

Na fase de definição da pesquisa-ação, a relação entre dois tipos de objetivos:

- a) Objetivo prático: contribuir para o melhor equacionamento possível do problema considerado como central na pesquisa, com levantamento de soluções e proposta de ações correspondentes às “soluções” para auxiliar o agente (ou ator) na sua atividade transformadora da situação. É claro que este tipo de objetivo deve ser visto com “realismo”, isto é, sem exageros na definição das soluções alcançáveis. Nem todos os problemas têm soluções a curto prazo.
- b) Objetivo de conhecimento: obter informações que seriam de difícil acesso por meio de outros procedimentos, aumentar nosso conhecimento de

determinadas situações (reivindicações, representações, capacidades de ação ou de mobilização etc.) (THOILLENT, 1985, p.29).

Figura 5: Etapas da pesquisa-ação.



Fonte: Adaptações de Thoillent (1985).

A pesquisa-ação é pertinente nas áreas da educação, comunicação, serviço social, organização e sistemas, desenvolvimento rural e de tecnologia e práticas políticas. Existe um grande debate entre a pesquisa quantitativa, onde os dados considerados são os estatísticos, e a pesquisa qualitativa baseada no campo das ideias. O importante não é que uma prevaleça sobre a outra, mas que haja o equilíbrio dos aspectos quantitativos e qualitativos.

Na área educacional, em diversos países, existe uma tradição de pesquisa participativa e de pesquisa-ação em matéria de formação de adultos, educação popular, formação sindical etc. No setor convencional da educação (1º e 2º graus), a aplicação dessas orientações é mais rara e difícil, talvez por causa de resistências institucionais e de hábitos professorais. No entanto, nos últimos tempos, nota-se uma maior disponibilidade que se relaciona, talvez, com a desilusão de muitos profissionais para com as pesquisas convencionais (THIOLLENT, 2022, p.126).

A pesquisa-ação contribui para a transformação da situação, não somente descrição e avaliação.

Com a orientação metodológica da pesquisa-ação, os pesquisadores em educação estariam em condição de produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico. Tal orientação contribuiria para o esclarecimento das micro situações escolares e para a definição de objetivos de ação pedagógica e de transformações

mais abrangentes (THIOLLENT,2022. p.127).

A pesquisa como forma de refletir o problema, busca dialogar as possíveis soluções e até mesmo contribuições para a melhoria do contexto apresentado. Entre as formas de abordar o problema citamos que a produção dos dados seguirá a abordagem qualitativa. As atividades propostas aos estudantes durante a aplicação da Sequência Didática Investigativa (SDI) “As Células”. A pesquisadora recolherá as atividades dos estudantes, sendo assim, selecionará dados de cada atividade que evidenciam os indicadores de AC. Estes dados serão amostras expostas na discussão dos resultados.

A observação e aplicação da SDI foi realizada na escola municipal de São Gabriel da Palha, E.M.E.F” Professor Carlos Dias Miranda Cunha” , na turma do 5º ano do Ensino Fundamental. Observamos 7 aulas propostas na SDI que estão divididas em três momentos, a fim de constatar a relevância da alfabetização científica e aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos pelo alunos e sua vida cotidiana.

O levantamento teórico buscou o plano de ensino da turma de 5º ano a fim de constatar o próximo conteúdo a ser estudado. Diante disso houve uma conversa informal com os estudantes para ver o que já conhecem. A partir dos conhecimentos prévios juntamente com a professora da turma planejou-se uma sequência didática com atividades interdisciplinares e investigativas. Durante a aplicação das atividades, em sala de aula o pesquisador recolheu os dados por meio das atividades aplicadas a fim de identificar os indicadores de alfabetização científica desenvolvidos na prática das atividades.

4.1 OBJETIVOS

Nossa pesquisa teve como objetivo principal **analisar de que forma a alfabetização científica compõe a formação dos estudantes do ensino fundamental no currículo e na cidadania.**

Dentro desse objetivo traçamos três objetivos específicos a serem pesquisados com nosso público-alvo.

- Descrever a trajetória da alfabetização científica para os estudos da formação do ensino fundamental anos iniciais.

- Analisar a formação docente quanto às práticas de aplicação metodológica com aplicabilidade cotidiana.
- Investigar o processo de alfabetização científica nas aulas observadas na pesquisa.

Nosso quarto objetivo específico trata-se da sistematização de algumas práticas educativas para auxiliar os professores dos anos iniciais na AC dos estudantes.

- Produzir um manual de práticas educativas, com formato e-book, com a abordagem de práticas com a alfabetização científica.

4.2 O CONTEXTO DA PESQUISA

No primeiro momento entramos em contato com a diretora da EMEF “Professor Carlos Dias Miranda Cunha” onde explicamos a ela e a professora convidada para a pesquisa o nosso projeto. Este momento foi de atenção a todos os cuidados que deveríamos zelar em relação aos estudantes. Apresentamos o TCL, na qual nos garantia a coparticipação da escola na pesquisa a professora da turma também preencheu o seu termo aceitando participar. Em seguida encaminhamos para os responsáveis a autorização da participação dos menores de idade.

A professora regente e a pesquisadora fizeram um momento de planejamento. A princípio fizemos a leitura do Plano de Ensino do 5º ano, este fora produzido pelos professores da rede Municipal de São Gabriel da Palha-ES no início do ano letivo de 2022, tendo por base o Currículo do Espírito Santo, Identificamos que a unidade temática a ser trabalhada seria Vida e Evolução, o conteúdo Sistemas do Corpo Humano iniciando-se o estudo das Células. A partir daí fomos pesquisar atividades envolvendo o estudo das células. Reunimos todas as atividades, vídeos, história e selecionamos para montar uma Sequência Didática Investigada- SDI. A Sequência Didática segundo Zabala (1998, p.18)

[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos.

A inserção de literatura infantil diz respeito ao conhecimento prévio, isso significa a articulação da linguagem literária com a linguagem científica. Para nortear o tema da nossa pesquisa abrangendo o conteúdo “células”, escolhemos o Livro

Curta suas células dos autores Fran Balkwill & Mic Rolph, da FUNPEC do ano de 2014. A obra trata das células e de como formam nosso organismo, alguns tipos de células do corpo e fornece dados científicos para que o estudante possa construir seu conhecimento científico. As obras literárias são uma forma do estudante dos anos iniciais se apropriarem do conhecimento científico construindo a AC.

4.3 PROCEDIMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS

O professor do Ensino Fundamental Anos Iniciais é generalista e ministra as disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia. Portanto a construção de uma sequência didática envolvendo a interdisciplinaridade proporciona que o conhecimento não seja de forma fragmentada. Pensando nessa perspectiva a construção da SDI “As células” ficou montada de acordo com o quadro abaixo.

Quadro 2: Organização da SDI “As células ”

| Objetivo | |
|--|--|
| Propiciar que os estudantes desenvolvam conhecimentos relacionados a funcionalidade das células e a sua importância para o organismo destacando os indicadores de AC na realização das atividades. | |
| I Momento - Aulas de Língua Portuguesa História: Curta Suas Células | |
| 1.1 | Contação da História : Curta Suas Células. |
| 1.2 | Atividades relacionadas a história. |
| II Momento - Aulas de Ciências Atividades relacionadas as células | |
| 2.1 | Atividade investigativa: Formato das células. |
| 2,2 | Visita ao laboratório de ciências: conhecendo as células através do microscópio. |
| 2.3 | Produção de relatório de visita ao Laboratório de ciências. |
| III Momento – Conhecimento em prática Atividades. | |
| 3.1 | Produção de modelos de células em 3 D exposição na escola. |
| 3.2 | Produção de Mapa Mental. |

Fonte: A autora.

Na primeira aula a professora regente apresentou aos estudantes o livro com a história “Curta suas células”. Contou a história com o uso do projetor de imagens. Trabalhou os elementos textuais da capa, autores, ilustradores e tradução do

livro. O recurso tecnológico em sala de aula auxilia o professor quanto a riqueza de informações visuais que produz aos estudantes. Os estudantes ficaram admirados com a quantidade de células que o nosso organismo possui.

Figura 6: Primeira aula.



Fonte: Acervo da autora.

Após a escuta da história pelos estudantes, a professora propôs uma atividade onde pudemos acompanhar o desenvolvimento da interpretação das perguntas e os conhecimentos dos estudantes registrados de forma escrita. Disponibilizamos um livro para cada estudante pesquisar e responder as perguntas. Selecionamos a atividade de 7 alunos relacionadas a pergunta A apêndice 1 :Por que a história tem esse título “Curta suas células”?

A 1: Porque nossas células são úteis para vários tipos de funções e devemos gostar delas.

A2: Para falar das células que ficam no nosso corpo ,de animais de outros tipos.

A3: Para que pudéssemos aprender de uma forma mais compreensível e divertida.

A 4: Porque ela fala das células do nosso corpo , mostrando como elas são interessantes e que temos que curti-las pois são elas que formam nosso corpo.

A 5: Porque as células são incríveis e muito importantes para nós.

A 6: Porque para ver a importância das células e para você aprender sobre ela.

A7: Para entender e saber como são nossas células.

Observamos nas respostas dos estudantes a evidência da habilidade de Língua Portuguesa (EF35LP03) que é identificar a ideia central do texto, demonstrando compreensão global. Percebe-se que ao serem questionados sobre o tema do livro os estudantes foram bem claros nas suas respostas. Em relação a AC diagnosticamos o indicador de **seriação de informações**. Ao destacar a importância das células e o aprendizado, as respostas dos estudantes nos mostram informações que eles já organizaram para o estudo, que selecionaram a partir do livro. Segundo Sasseron (2008) pode ocorrer no início da proposição de um tema.

Na pergunta B do anexo I: *Quais tipos de células são citadas no livro?* Observamos que os estudantes selecionaram alguns tipos de células que foram citadas levantando informações importantes como identificar que existem vários tipos de células no nosso organismo.

B1: células da pele, de pigmentação, glandulares, do cabelo, musculares, nervosas, endoteliais, de gordura etc...

B2: Células de pigmentação, da pele , glandulares, do cabelo, musculares, nervosas, endoteliais e de gordura.

B3: de pigmentação da pele , glandulares, do cabelo , fibroblastos, musculares, nervosas , endoteliais, gordurosas..

B4: Células de pigmentação, da pele, glandulares, do cabelo, fibroblastos, musculares, nervosas, endoteliais, gordura etc...

B5: de pigmentação, da pele , glandulares, do cabelo, musculares , nervosas, , gordura etc...

Percebe-se pelos relatos descritos que os estudantes localizaram vários tipos de células no livro e descreveram na resposta desta pergunta, a classificação de informações que segundo Sasseron (2008) se ordena hierarquicamente ou não a fim dos dados a serem trabalhados , neste caso dos tipos de células já identificados para serem usados nas atividades seguintes , na qual fizemos modelos ampliados das células com massinha de modelar. Os estudantes entenderam que para o funcionamento do corpo não existe apenas uma única célula, mas sim várias.

Na pergunta C questionamos aos estudantes sobre o conceito de célula que o

livro trouxe “células são blocos de construção microscópicos”. A pergunta C atividade do anexo 1: *O livro traz o conceito de células, escreva –o abaixo. Este conceito pode ser considerado científico? Por quê?*

C1: Sim. Porque fala o conceito de célula correto.

C2: Células são blocos de construção microscópios. Sim, porque fala o conceito de célula.

C3: Células são blocos de construção microscópios. Sim, porque a linguagem está de forma fácil de se compreender.

C4: Sim. Porque fala o conceito de célula.

Observamos que os estudantes por estarem retirando uma informação do livro afirmam que o conceito de célula trazido está correto. Este primeiro contato com a história trouxe para eles a noção básica do conceito de células. O livro aborda que as células são microscópicas isso embasou a resposta. Neste momento identificamos a seriação de informações, pois identificaram no livro o conceito, ou seja já sabem o que significa um conceito e outros transcreveram o mesmo para responder a pergunta.

Na terceira aula partimos para atividade investigativa retirada do livro de Zampero e Laburú (2016 p.109-111) “*Atividades Investigativas Para as Aulas de Ciências: um diálogo com a teoria da Aprendizagem Significativa.*” A atividade intitulada Tecidos propõe uma comparação entre as células do sangue e células da pele. Atividade foi proposta em grupo .

Quadro 3: Hipóteses sobre as células da pele

| |
|--|
| 1 - Proteger o corpo . |
| 2 - Cobrir o corpo |
| 3 - Para se recompor com facilidade quando nos machucamos. |
| 4 - Para serem flexíveis. |
| 5 - Ajudar o corpo a se movimentar. |

Fonte: A autora.

Quadro 4: Hipóteses sobre as células do Sangue

| |
|--|
| 1 - Para a sobrevivência dos seres humanos . |
| 2 - Tem esse formato para se locomover pelo corpo todo. |
| 3 - Movimentar com facilidade pelas veias . |
| 4 - Para formar a estrutura do sangue. |
| 5 - Movimentar com facilidade para levar as vitaminas para o corpo . |
| 6 - Para não coagular e provocar doenças. |

Fonte: A autora.

Os estudantes após o levantamento de hipóteses, testam suas hipóteses com conhecimento científico no livro didático, relacionados às células epiteliais e sanguíneas. Produziram relatos orais explicando a conclusão da tarefa neste momento, acontece então a explicação. Podemos observar três indicadores de AC no desenvolvimento desta atividade segundo Sasseron e Carvalho (2008) levantamento de hipóteses, momento onde os estudantes produziram as hipóteses citadas no quadro 2 e quadro 3. O teste de hipóteses quando recorreram juntamente com a professora ao livro didático para comprovar mediante ao conhecimento científico, por fim a explicação quando produziram relatos orais em grupo finalizando a atividade.

Segundo Zampero e Laburú (2016) a atividade investigativa não depende relativamente da experimentação, ao realizá-la em seu livro relata que os estudantes também tiveram boa participação. Pontuam como importante que os estudantes tenham oportunidade de desenvolverem investigação sem experimentação, oportunizando a pesquisa bibliográfica. Carvalho (2021) afirma que:

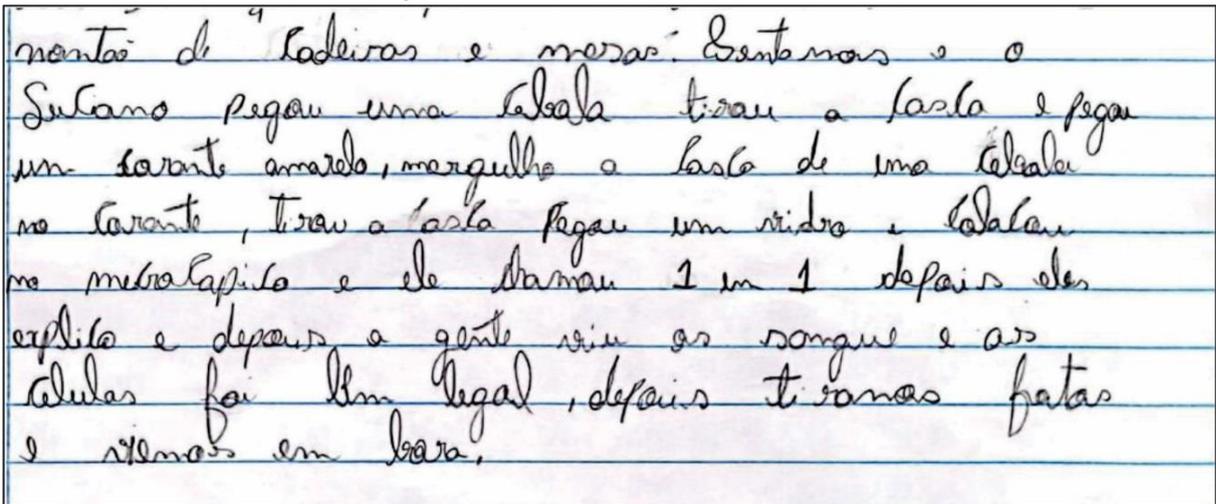
Nesse tipo de problema - quando o trabalho é com imagens - a ação manipulativa quase sempre visa à classificação delas, organizando-as na direção da resolução da questão proposta. É esse momento da atividade precisa ser feito em grupos pequenos de alunos, já que a atividade intelectual de se propor uma classificação requer discussão onde se levanta hipóteses e as testa (CARVALHO, et al. 2021, p.17).

Para Sasseron *apud* Carvalho et al. (2021) a abordagem metodológica investigativa em sala de aula oportuniza alfabetizar cientificamente os alunos pois o conteúdo científico foi discutido, oportunizando inter-relações entre os conhecimentos.

Na quarta aula fomos visitar o laboratório de ciências da EMEF Irmã Adelaide Bertocchi. Chegamos à escola e fomos recepcionados pelo Diretor que é prof. de

Ciências nos conduziu até o laboratório onde nos apresentou os materiais e algumas células em formato 3D. Em seguida explicou como seria a observação que iríamos fazer com a cebola, onde usamos a Placa de Petri, um corante e uma pinça. Para colorir a célula e identificarmos suas partes foi usado iodo.

Figura 7: Dados sobre a quarta aula



Fonte: Acervo da autora.

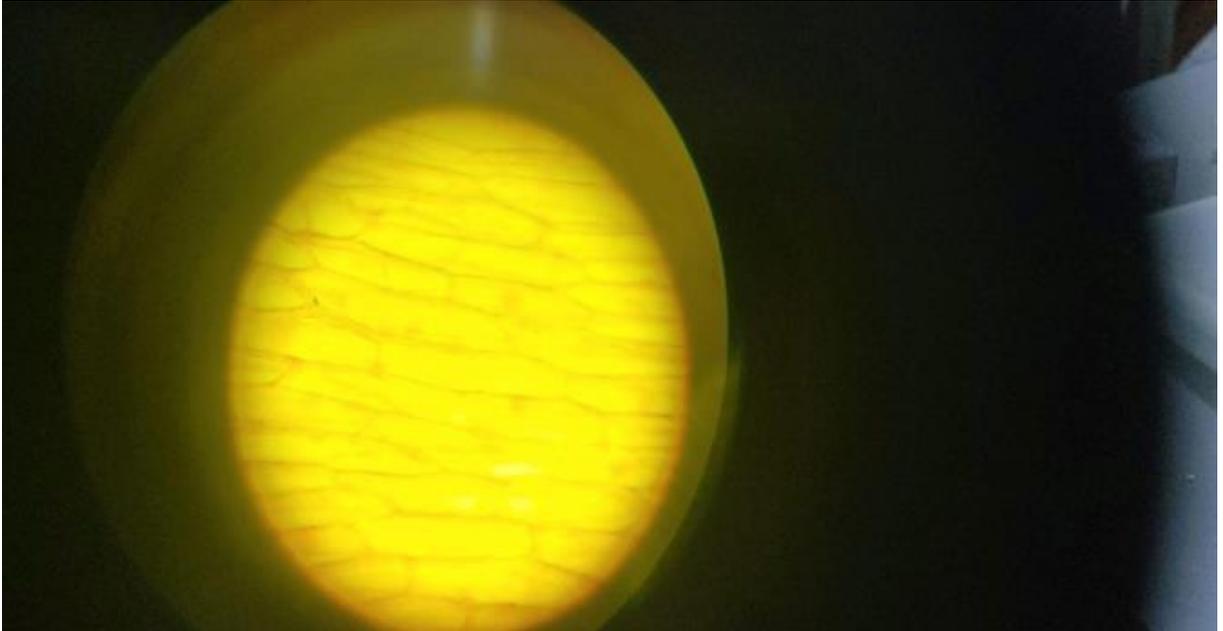
Figura 8: Visita ao Laboratório



Fonte: Acervo da autora.

A ampliação da lente do microscópio realizada em cem vezes, o que proporcionou a visão da célula de acordo com a imagem abaixo registrada:

Figura 9: Célula da cebola aumentada em 100 vezes utilizando microscópio.



Fonte: Acervo da autora.

Outra observação foi realizada com a célula do sangue, o professor palestrante recorreu anteriormente ao laboratório de análises clínicas e retirou o sangue para observação. Colocou uma pequena quantidade aumentada numa lente de cem vezes.

Figura 10 - Célula do sangue aumentada em 100 vezes utilizando microscópio.



Fonte: Acervo da autora.

Nesta visita propomos aos estudantes que redigissem um relato evidenciando as principais partes da visita vivenciadas. Retiramos trechos escritos pelos estudantes relacionados à aprendizagem adquirida durante a aula prática e os indicadores de AC diagnosticados nos relatos produzidos.

Figura 11: Trecho escrito por estudante.

Fomos para uma sala com ar condicionado para tratarmos o microscópio, que é uma máquina que nos ajuda a enxergar células e outras coisas com ajuda de uma lupa que amplia melhor o material para conseguirmos vê-lo com mais precisão. Tiramos a cebola misturada com "iodo", um corante que é Iodeto de Potássio, colocou na cebola, parece uma parede amarela com listras, depois, vimos sangue, achei muito lindo. Saímos da sala e nos despedimos da escola Polivalente, tiramos várias fotos e finalmente, voltamos para a Miranda Cunha admirados com tudo que vimos, o tio foi muito legal com a gente e isso foi uma experiência muito divertida.

Fonte :Acervo da autora.

O trecho do texto da estudante (E1) destaca a importância do microscópio e a sua utilidade para ver as células, descreve importância do iodo como corante, e as estruturas das células da cebola, comparando-as como uma parede. Diante do trecho identificamos que a estudante selecionou as informações, do que lhe foi apresentado pelo palestrante e produziu o relato final do que aprendeu na aula prática de laboratório. Para Carvalho (2013, p. 15)

Um texto de sistematização, então, se torna extremamente necessário, não somente para repassar todo o processo da resolução do problema, como também o produto do conhecimento discutido em aulas anteriores, isto é, os principais conceitos e ideias surgidos.

Carvalho (2009, p. 51) afirma também que "não se deve esperar que as crianças relatem tudo o que ocorreu durante a atividade, uma vez que cada aluno destacará, de acordo com seus interesses, determinados aspectos da atividade

desenvolvida”. Nos trechos dos textos produzidos pelos estudantes podemos identificar essas características.

Em relação aos indicadores de AC, podemos identificar no relato a **seriação de informações** do procedimento para observar as células da cebola e do sangue. Outro indicador presente no relato é a **organização das informações** na ordem em que acontecem para realizar a explicação escrita e a **classificação das informações** com uso do raciocínio proporcional, onde o (E1) compara as células da cebola com uma “*parede amarela com listras*”.

No fragmento de texto abaixo feito pelo estudante (E2) que participou da mesma aula, podemos observar as informações abordadas e o registro através de ilustração do que visualizou durante o uso do microscópio. Desta forma o (E2) pôde diferenciar o formato da célula animal, estruturas geométricas, do formato da célula animal, que é arredondado.

Quanto aos indicadores de AC podemos aqui observar **organização das informações** e a **classificação das informações**.

Figura 12: Fragmento de texto feito pelo estudante (E2)

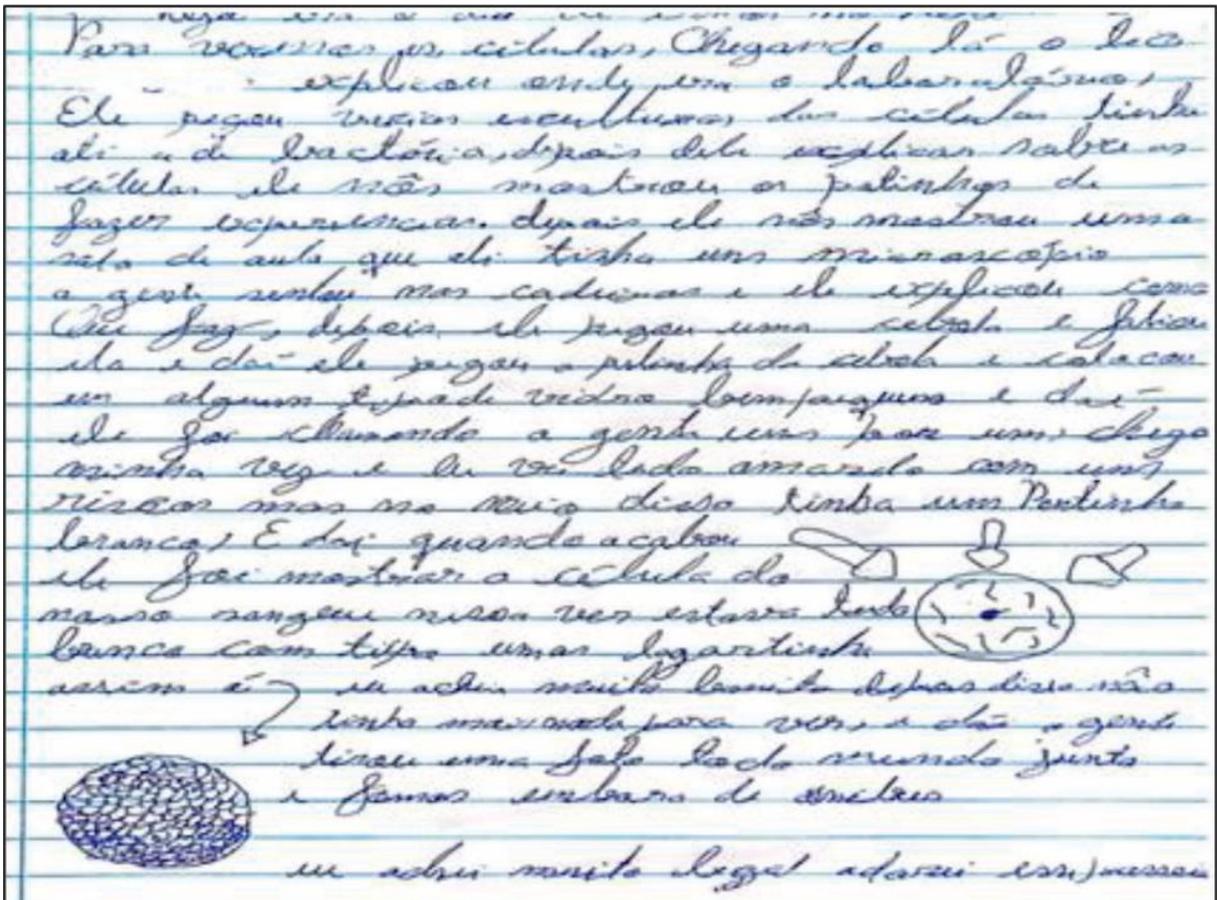


Figura 13: Fragmento de texto feito pelo estudante (E3).

Chegando lá, fomos logo para o laboratório.
 Lá no laboratório tinha vários tipos de
 células, corpo humano, e o mais legal...
UM MICROSCÓPIO! Em seguida, a tia
 nos levou para uma sala. Cada um sentou
 em uma mesa, e a tia nos
 deu uma aula falando sobre células, para
 que aprendêssemos mais ainda.
 Depois disso ela colocou uma coisinha
 bem fininha no microscópio, e a tia
 lá foi chamando um de cada vez
 para vermos. Depois a tia colocou
 células do sangue, no microscópio e foi
 muito legal ver aquelas coisinhas pequenini-
 nhas que formam a gente. Depois que a
 aula acabou voltamos para a escola com a
 tia e a tia Patricia.

Fonte: Acervo da autora.

No relato da estudante (E3) relatou o processo em que a turma foi conduzida para a observação no microscópio, menciona a célula como *“aquela coisinha pequeninas que formam a gente”*. Esse conceito mesmo não sendo científico pode-se observar que a estudante compreendeu o significado de célula. Segundo Carvalho (2013) o diálogo e a escrita são atividades complementares mas fundamentais nas aulas de Ciências, sendo a escrita um instrumento de aprendizagem para a construção do conhecimento pessoal.

Destacamos neste trecho o processo de enculturação científica, ou seja, de AC, uma vez que identificamos que a estudante ao observar as células da cebola as compara com as células que formam o organismo humano.

No próximo trecho, percebemos o que o estudante (E4) após a análise no microscópio fez uma comparação das células da cebola e das células do sangue. Percebemos no relato que a atividade investigativa 2.1 Formato das células no Apêndice B proporcionou ao E4 visualizar em sua observação no microscópio o formato das células pontuando isso em seu relatório.

Figura 14: Fragmento de texto feito pelo estudante (E4)

Ele nos explicou várias coisas sobre células, primeiro vimos a célula da cebola, se parece com uma parede amarela de tijolinhos, depois vimos a célula do sangue, é branca cheia de bolinhas. Foi muito legal conhecer sobre as células. ♥

Fonte: Acervo da autora.

Figura 15: Fragmento de texto feito por estudante.

Ele nos mostrou um pouco da escola e depois nos levou ao laboratório. Quando chegamos, vimos várias coisas, modelos do corpo humano, alguns modelos de células e também os utensílios usados para ver no microscópio. Lá ele explicou algumas coisas, e depois nos levou a uma sala e lá preparou as coisas para vermos no microscópio. Primeiro vimos as células de uma cebola, ele colocou um corante para vermos melhor, é muito legal parece uma parede com tijolinhos! Logo depois vimos também as células do sangue, é muito interessante também. Por fim nos despedimos e fomos embora para escola, foi muito legal.

Fonte: Acervo da autora.

Figura 16: Fragmento de texto abaixo feito pelo estudante (E6).

Observamos as células de uma cebola e as células do sangue, os dois eram bem diferentes não era nada parecido como eu tinha pensado!

Fonte: Acervo da autora

Aqui podemos identificar o **levantamento de hipóteses** quando o (E6) diz que observou as células da cebola e do sangue, e **testes das hipóteses** quando afirma que não era nada do que havia pensado tirando as conclusões após a observação. Segundo Sasseron (2017) o teste das hipóteses coloca à prova suposições anteriormente levantadas.

Figura 17: Relato elaborado por estudante.

Hoje nossa turma do 5º ano fomos ao Polivalente para dar uma visita ao laboratório para podermos nos aprofundar sobre células primeiro nos esperamos no ônibus chegar ele chegou logo nos entramos no ônibus e fomos chegando lá tiramos fotos com o diretor entramos lá dentro vemos um monte de coisas vemos também vários tipos de células vemos também o microscópio depois entramos em uma sala e o tio colocou a cebola tirou a película e passou em um corante e colocou no microscópio quando chegou a minha vez de ver as células da cebola fiquei surpresa no que vi mas também vimos as células do sangue foi muito legal depois de vermos tudo no tio se despediu da gente e nos tiramos muitas fotos e fomos de volta para a escola. e esse foi o nosso passeio.

Fonte: Acervo da autora.

Nos relatos dos estudantes observamos de maneira geral que descrevem o momento vivido na aula prática descrevendo os episódios da experiência vivenciada.

Observamos os conhecimentos construídos na perspectiva da AC o uso de materiais como o microscópio, o manuseio e a interação da observação realizada. Podemos perceber as emoções descritas em todos os relatos.

Na quinta aula propusemos a construção de um mapa mental. A turma não tinha produzido nenhum, foi o primeiro. Iniciamos com o vídeo “Como fazer um mapa mental?” (PRISCILA, 2021), após assistirem o vídeo a professora explicou e propusemos ,como foi o primeiro mapa, um modelo para que os estudantes pudessem destacar as principais características das células. Selecionamos as atividades de 7 alunos abaixo ilustradas , faremos as observações à luz dos indicadores de AC

Segundo Buzan (2019) “um mapa mental é a ferramenta definitiva para organizar o pensamento”. Está dividido em três etapas:

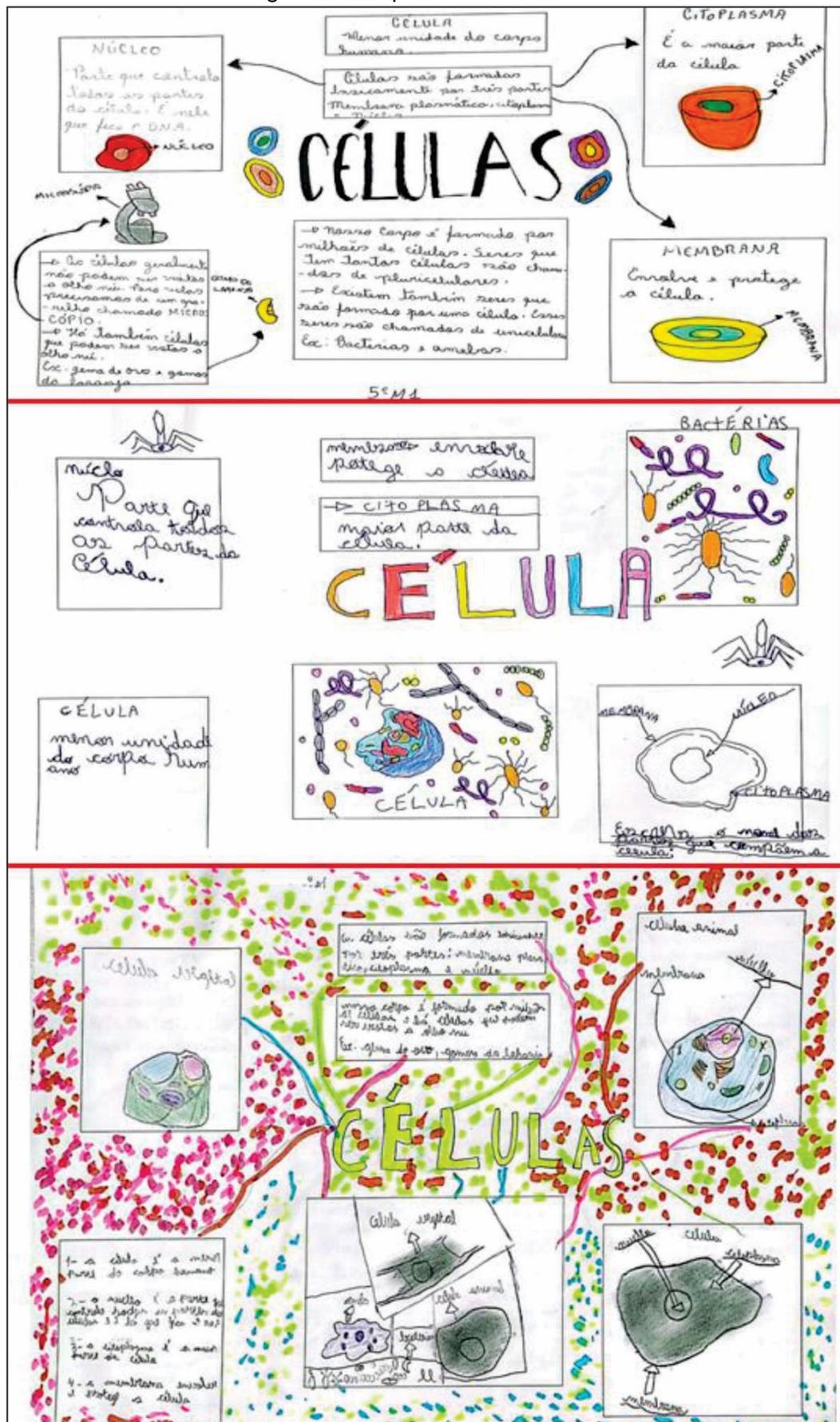
- 1- Uma imagem central que resuma o tema principal considerado. Se você está usando o Mapa Mental para planejar um projeto, por exemplo, pode colocar no centro o desenho de uma pasta. Não é preciso habilidade artística especial para criar um bom Mapa Mental.
- 2- Ramificações grossas que se irradiam da imagem central. Essas ramificações representam os temas fundamentais relacionados ao assunto principal e cada uma delas é representada por uma cor diferente. Das ramificações, por sua vez, brotam ramificações subsidiárias – galhos, se quiser, na forma de ramificações de segundo e terceiro níveis – que se relacionam com outros temas associados.
- 3- Uma única imagem ou palavra-chave é colocada em cada ramificação (ramo).

Buzan (2019) nos dá uma dica em seu Livro que é criar um kit portátil para fazer Mapas Mentais. Para esse kit sugere papel em branco e canetas coloridas, e o leve com você para todo lugar. Assim, você nunca se verá obrigado a usar papel pautado e uma caneta esferográfica.

Os mapas mentais trabalham a parte cognitiva dos estudantes, tornando a aprendizagem eficiente, sendo uma forma simples de organizar as ideias. Também estimulam a criatividade devido à produção de desenhos, imagens entre outros.

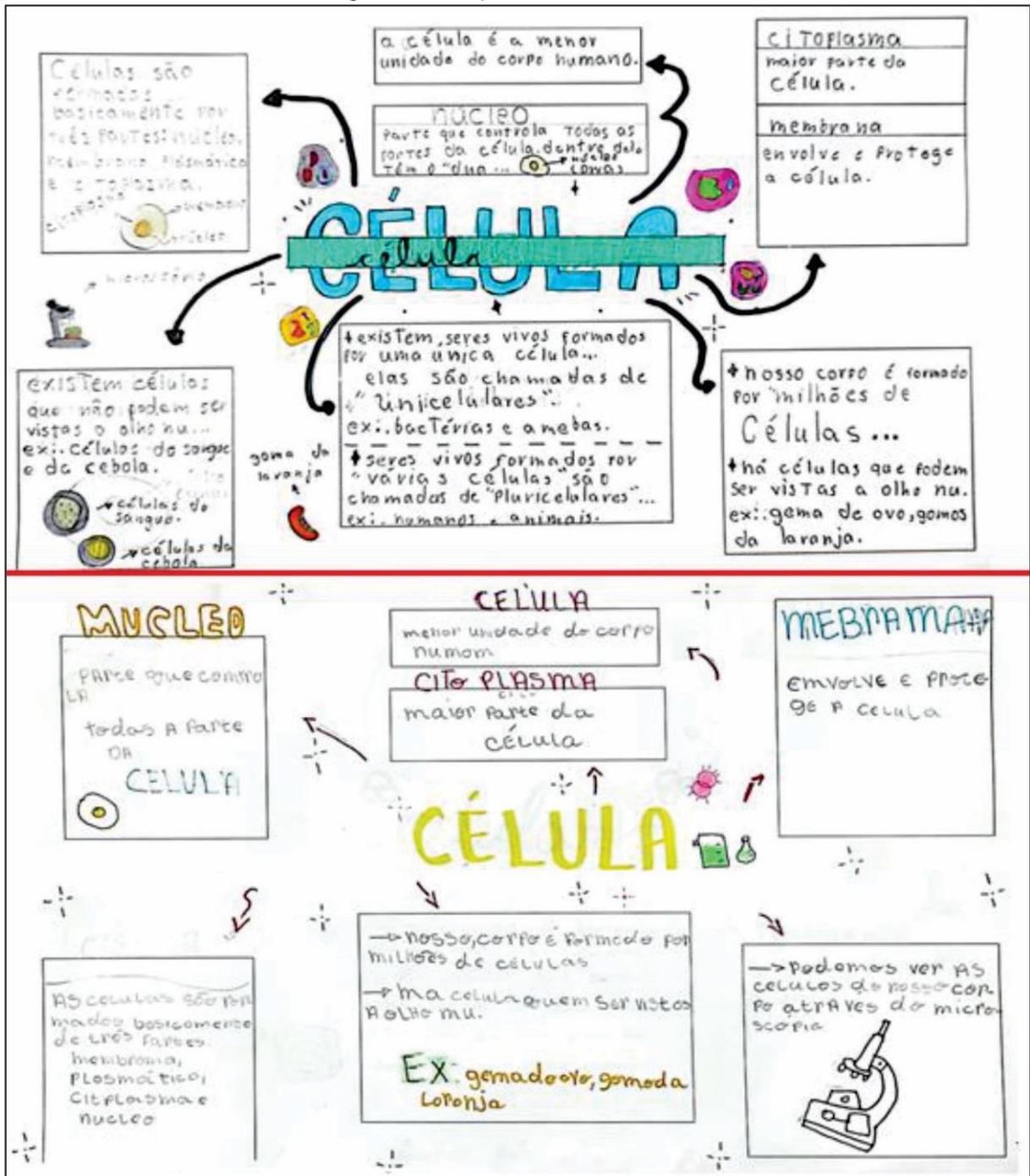
Observa-se que nos mapas mentais os estudantes representam os conhecimentos adquiridos no estudo das células. Os indicadores de AC que podemos observar são de **explicação** do que aprendeu posterior às atividades de investigação e prática de observação. Sendo assim o mapa mental auxiliando na explicação dos conhecimentos aprendidos pelos estudantes ao finalizar uma sequência didática investigativa. Observamos abaixo os mapas mentais produzidos por estudantes da turma do 5ºM1 selecionados como amostra da pesquisa.

Figura 18: Mapa mental 5º M 1 - I.



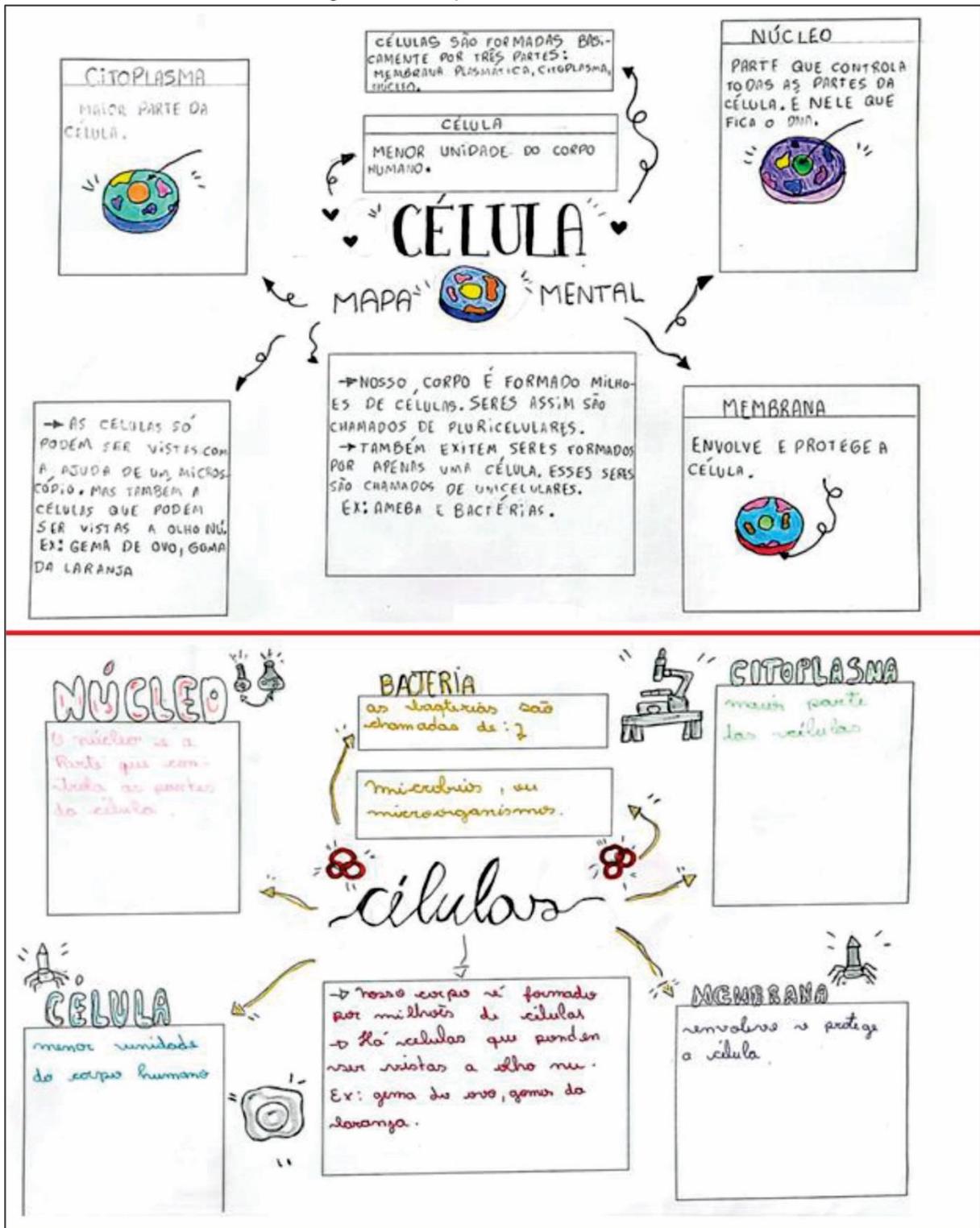
Fonte: Acervo da autora.

Figura 19: Mapa mental 5º M 1 - II.



Fonte: Acervo da autora.

Figura 20: Mapa mental 5º M 1 - III.



Fonte: Acervo da autora.

Como já ressaltamos anteriormente, os mapas mentais estão relacionados ao fator da explicação, ou seja, conclusão que o estudante faz no final das atividades investigativas propostas. Podemos verificar também que o princípio da aprendizagem significativa, cuja Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS)

proposta por David Ausubel se embasa. Elencamos outro fator aqui AC que os mapas mentais uma vez promovendo aprendizagem significativa. Segundo Ausubel (1980, *apud* POZO; CRESPO, 2009, p.156),

A organização que o indivíduo faz do conteúdo de uma determinada disciplina no próprio intelecto consiste numa estrutura hierárquica, em que as ideias mais inclusivas ocupam uma posição no vértice da estrutura e subsumem progressivamente as proposições menos inclusivas e mais diferenciadas.

A aprendizagem significativa e atividades investigativas estão correlacionadas, pois segundo (ZOMPERO; LABURÚ, 2010) devem ser planejadas de modo a levar ao engajamento do aluno. Podemos concluir que os mapas mentais abrangem o eixo estruturante de AC que está ligado à **compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática**, este eixo concebe a transformação constante dos conhecimentos, por meio do processo de aquisição de dados, síntese e decodificação dos resultados que geram saberes.

Na sexta e sétima aula voltamos ao livro “Curta suas células” a professora regente, fez uma revisão à respeito dos tipos de células. Foram selecionadas as células e as imagens e a turma foi dividida em duplas com a proposta de construção de modelos em 3D com massinha de modelar. Após a atividade todos os grupos expuseram suas células. A professora fez a seguinte pergunta: *As células são iguais?* Para Sasseron (2017 p.46) a pergunta é parte da construção do conhecimento, e a Ciência, como empreendimento humano, se vale de sua lógica, métodos empiristas para explorar as perguntas que emanam do mundo.

As duplas identificadas aqui por (D) observaram e logo colocaram as suas hipóteses, anotamos-as no relatório escrito realizado pela pesquisadora. Logo abaixo podemos observar as colocações:

D1: *As células não são iguais, tem forma diferente.*

D2: *As células têm estruturas diferentes, isso devido às funções que elas fazem no nosso corpo.*

D3: *A célula animal e vegetal são diferentes, uma tem o lado reto e a outra tem lado redondo.*

D4: *Todas as células são diferentes em sua forma, mas tem partes que iguais nelas também. Membrana, citoplasma e núcleo.*

D5: *As células são diferentes porque cada uma tem que cuidar do*

organismos não fazem a mesma coisa.

Abaixo podemos observar na foto realizada as células produzidas pelas duplas.

Figura 21: Células produzidas pelos alunos.



Fonte: Acervo da autora.

As hipóteses levantadas pelas duplas pode-se identificar os indicadores de AC de levantamento de **hipóteses**, **justificativa** e **explicação**. A hipótese levantada que em todos os depoimentos as duplas responderam que as células não são iguais. Posteriormente vem a justificativa onde abordam que elas têm “funções” e “formas” diferentes, dando aval a afirmação realizada. A **explicação** acontece em cada fala quando é relacionada às informações e hipóteses levantadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mundo moderno passa por várias transformações científicas e tecnológicas. O manuseio de aparelhos eletrônicos, as composições de alimentos, os fenômenos da natureza entre outros. A Ciência está presente e para que o indivíduo possa se relacionar de forma a entender os impactos dessas mudanças necessita de habilidades para tal. A Alfabetização Científica se torna necessária, e por ser um processo a ser construído, requer que em cada etapa da escolarização seja trabalhada adaptando-se aos conhecimentos prévios dos estudantes.

Esta pesquisa teve como objetivo principal **analisar de que forma a alfabetização científica compõe a formação dos estudantes do ensino fundamental no currículo e na cidadania**. Após a análise realizada pela pesquisadora no desenvolvimento da Sequência Didática Investigativa “As células” e a produção de dados analisados podemos evidenciar indicadores de AC presentes.

Outro aspecto importante quanto ao ensino de Ciências e os aspectos metodológicos relacionados à aplicação de atividades investigativas primordiais à AC. A literatura infantil foi outro fator que nos permitiu diagnosticar a relevância quanto no desenvolvimento das aulas e como instrumento fundamental para o professor dos anos iniciais. As aulas práticas realizadas em laboratório de Ciências demonstraram percursos que os estudantes utilizaram para refletirem os seus conhecimentos e sistematizá-los em mapas mentais, desta forma pudemos observar como organizaram o que aprenderam. O professor com papel de mediador com conhecimento a Teoria da Aprendizagem Significativa no ensino de Ciências abordada por Zompero e Laburú (2016) e suas contribuições no desenvolvimento de atividades investigativas.

A produção dos dados da SDI proporcionou momentos de interação com os estudantes e a forma como refletem as questões que lhes foram propostas no desenvolvimento das atividades, as hipóteses que formulam relacionando o conhecimento prévio com os conteúdos científicos. O processo de AC acompanhado de perto no cotidiano da sala de aula enriqueceu a prática pedagógica da pesquisadora. Ao construir uma sequência didática investigativa concluímos a importância de como metodologicamente ela contribui na aprendizagem dos estudantes dos anos iniciais, além de ser instrumento para que o professor ministre suas aulas baseando-se nos princípios da Teoria da Aprendizagem significativa.

No que diz respeito aos objetivos específicos pudemos descrever a trajetória da alfabetização científica para os estudos da formação do ensino fundamental anos iniciais , no que diz respeito à teoria construída historicamente na formação curricular dos anos iniciais na área de Ciências baseada na alfabetização científica e na aprendizagem significativa. Analisamos a formação docente quanto às práticas de aplicação metodológica com aplicabilidade cotidiana planejando a Sequência Didática investigativa e desenvolvendo-a com os estudantes do 5º M1. Na SDI “As Células” investigamos o processo de alfabetização científica nas aulas observadas na pesquisa e produzimos dados que nos possibilitaram a análise dos indicadores evidenciados na realização das atividades dos estudantes. A partir da experiência vivenciada durante o processo de pesquisa-ação selecionamos conhecimentos de atividades investigativas e produzimos um manual de práticas educativas, com formato e-book, com a abordagem de práticas com a alfabetização científica.

Portanto, o presente estudo sobre alfabetização científica nos proporcionou o enriquecimento da prática pedagógica da sala de aula, ressaltamos a importância da pesquisa-ação para a área de Ciências pois leva o pesquisador a um conhecimento aprofundado dos dados, este por sua vez produz análise mais profunda dos processos de aprendizagem. Ressaltamos que ao estudar a teoria da Alfabetização Científica desde seu surgimento até os dias atuais nos levou à contribuir para nossa prática e a dos educadores da atualidade.

REFERÊNCIAS

- AULER, Décio. DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? In: Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**. Rio de Janeiro. v. 03, n. 1, p. 11-13, Jun, 2001.
- BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em www.fc.unesp.br/~lizanata/LDB%204024-61.pdf. Acessado em 14 de fev. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Disponível em www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5692.htm. Acessado em 14 de fev. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acessado em 14 de fev. 2023.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Apresentação** / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2014.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.
- BUZAN, TONY. **Dominando a técnica dos mapas mentais**. Editora Cultrix, 2019.
- CARDOSO, Marcia Aparecida Guimarães. **Alfabetização Científica na Educação Infantil**. / Marcia Aparecida Guimarães Cardoso, 2020.234 f Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho- UNINOVE, São Paulo, 2020.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para Implementação em Sala de Aula**. 1ª ed. São Paulo : CENGAGE, 2013.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de ciências e cultura local: um estudo a partir das falas de professores de um contexto teuto-brasileiro. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 11, p. 25-44, 2009.
- CARVALHO, W. L. P. et al. Alfabetização científica e tecnológica na Educação em Ciências: fundamentos e práticas. **Livraria da Física**, 2021.
- CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 8. ed. Ijuí: Unijuí, 2018.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Ijuí:

Editora Unijuí, 2000.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.** Revista Brasileira de Educação. nº 22, p. 89-100, jan/fev - mar/abr 2003.

DUTRA, Gildete Elias; OLIVEIRA, Eniz Conceição; DEL PINO, José Cláudio. Alfabetização científica e tecnológica na formação do cidadão. **Revista Signos**, v. 38, n. 2, 2017.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo: área de Ensino Fundamental – Anos Iniciais área de Ciências da Natureza & Área de Matemática / Secretaria da Educação.** – Vitória: SEDU, 2020.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia.** 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

FOUREZ, Gérard. **A construção do conhecimento científico: sociologia e ética da ciência** . Narcea Ediciones, 1994.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

GHEDIN, E. **Questões sociocientíficas com abordagem CTS na formação de professores de Ciências: perspectiva de complementaridade.** **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas** , v. 9, n. 18, pág. 84-98, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** - 4. ed. - São Paulo : Atlas, 2002.

Henckes, S. B. R. Estratégias pedagógicas inovadoras compreendidas como metodologias ativas. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 734-747, 2018.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia Do Trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos.** 7 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LIRA, M. M. R. **Alfabetização científica e argumentação escrita nas aulas de ciências naturais: pontos e contrapontos.** 2009. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

LORENZETTI, L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais.** Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências da Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Mestrado em Educação. Florianópolis, 2000.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica contexto das series iniciais.** Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v.3, n.1, jun. 2001.

LORENZON, Mateus. **A espiral investigativa como uma estratégia de desenvolvimento da alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental.** 2018. 231 p. 2018. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado)-Curso

de Programa de Pós-Graduação em Ensino, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado.

MORAIS, Ponyelen da Silva. **Educar pela pesquisa: uma proposta metodológica para a alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental.** 2011. 113p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, 2011.

OLIVEIRA, Aldeni Melo de. **Alfabetização científica na educação básica: autonomia e argumentação crítica.** 2020. Monografia (Doutorado) – Curso de Ensino, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 26 out. 2020.

OLIVEIRA, S. G. **A alfabetização científica no ensino fundamental: desafios encontrados pelos docentes em escolas municipais de Ilhéus-Bahia. Universidade estadual de Santa Cruz–Programa de pós-graduação em educação em ciências. Ilhéus–BA: UESC, 2017.**

PEREIRA, B. de O.; AVELAR, B. Y. S.; LEMOS, R. A. Um olhar sobre a Alfabetização Científica. In: VALLE, M. G. do.; SOARES, K. J. C. B.; SÁ-SILVA, J. R. **Alfabetização Científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de Ciências.** 1 ed. Curitiba: Appris, 2020.

_____, Priscila. Como fazer um mapa mental?. YouTube, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gqdhUQmXy5s>. Acesso em: 02 fev. 2021.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTOS, Eduarda Cristina Albuquerque dos. **Alfabetização Científica: Um estudo na formação continuada de professores do programa Ciência na Escola no município de Manaus.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia) - Escola Normal Superior, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2018.

SANTOS, Roziane Aguiar dos. **O desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativas como forma de promover a alfabetização científica dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental / Roziane Aguiar dos Santos.** – Ilhéus, BA: UESC, 2016.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula.** Tese apresentada à Faculdade de Educação da USP, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo.** Revista Investigações em Ensino de Ciências. Porto Alegre, v. 13, n. 03, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização Científica na prática: Inovando a forma de ensinar Física .** 1ª ed. São Paulo : Cultura Didática, v.1, 2017.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015.

SASSERON, Lucia Helena. MACHADO, Vitor Fabrício. **Alfabetização Científica na Prática: inovando a forma de ensinar física**. São Paulo: LF, 2017.

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SILVA, E. F. **A escrita no contexto da aula de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: relações Possíveis entre a alfabetização científica e alfabetização linguística** / Elionai Fernandes da Silva - Ilhéus, BA: UESC, 2017.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

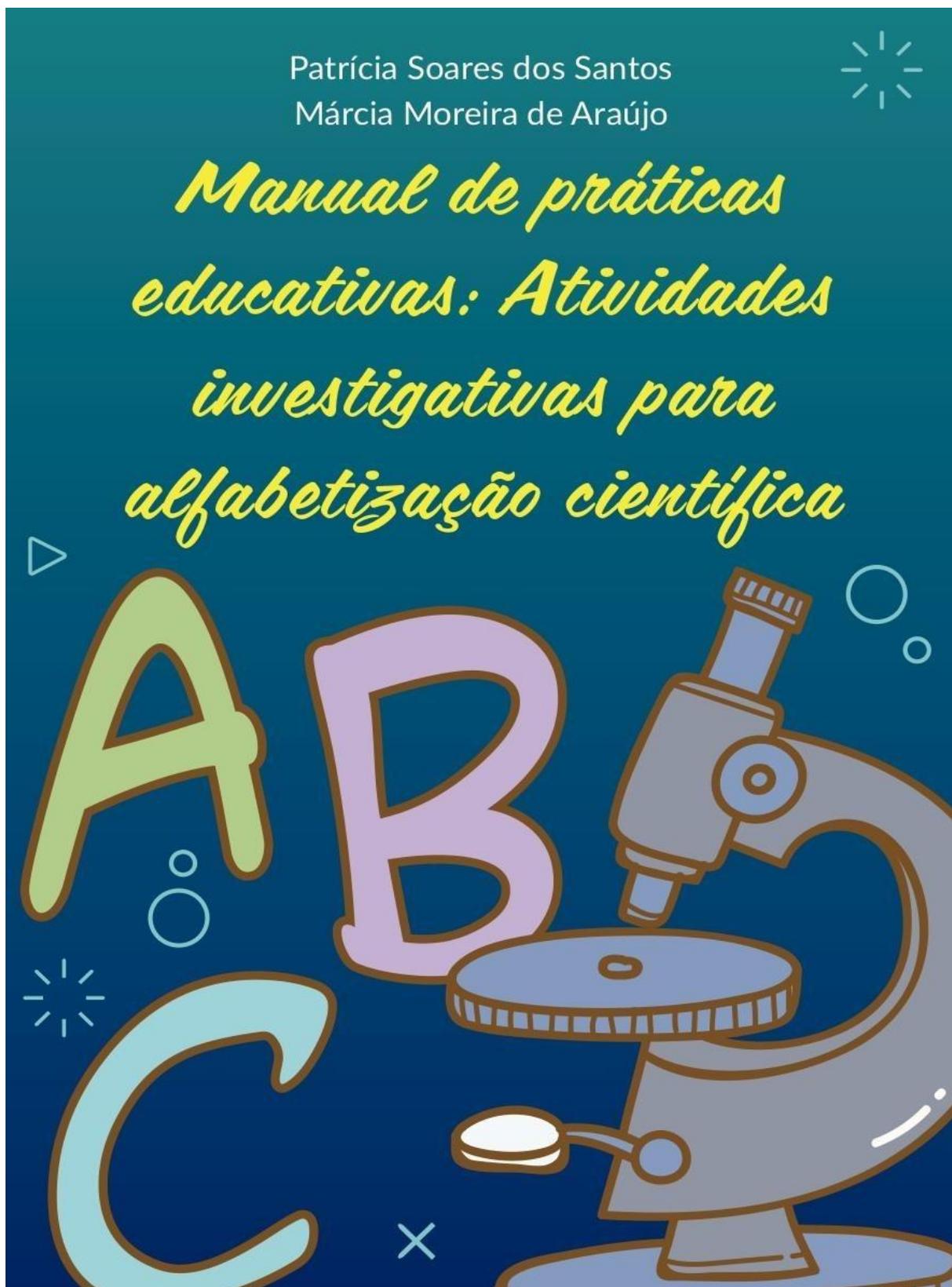
ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998.

ZOMPERO, A. D. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades Investigativas para as Aulas de Ciências: Um diálogo com a teoria da Aprendizagem Significativa**. 1ª ed. Curitiba: Appris, v.1, 2016.

ZOMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. As relações entre aprendizagem significativa e representações multimodais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 12, p. 31-40, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A – E-BOOK “MANUAL DE PRÁTICAS EDUCATIVAS: ATIVIDADES INVESTIGATIVAS PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA”.



Patrícia Soares dos Santos
Márcia Moreira de Araújo

*Manual de práticas educativas:
Atividades investigativas para
alfabetização científica*

1ª Edição

Diálogo Comunicação e Marketing
Vitória
2023

Manual de práticas educativas: Atividades investigativas para alfabetização científica © 2023, Patrícia Soares dos Santos e Márcia Moreira de Araújo

Orientadora: Prof.^a Doutora Márcia Moreira de Araújo

Curso: Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação

Instituição: Centro Universitário Vale do Cricaré - UNIVC

Edição: Ivana Esteves Passos de Oliveira

Projeto gráfico e editoração: Diálogo Comunicação e Marketing

Diagramação: Ilvan Filho

DOI: 10.29327/5184177

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S237m Santos, Patrícia Soares dos. -
Manual de práticas educativas: Atividades investigativas para alfabetização científica / Patrícia Soares dos Santos, Márcia Moreira de Araújo. -

Vitória, ES : Diálogo Comunicação e Marketing, 2023. -

36 p. : il. foto. color. ; 21 cm.

ISBN 978-85-92647-94-0

1. Alfabetização científica. 2. Educação – Ensino fundamental. I. Araújo, Márcia Moreira de. II. Título.

CDD – 370.1

Bibliotecária Amanda Luiza de Souza Mattioli Aquino – CRB5 1956

Conselho Editorial

Dr. Marcus Antonius da Costa Nunes

Dra. Luana Frigulha Guisso

Dra. Ivana Esteves Passos de Oliveira

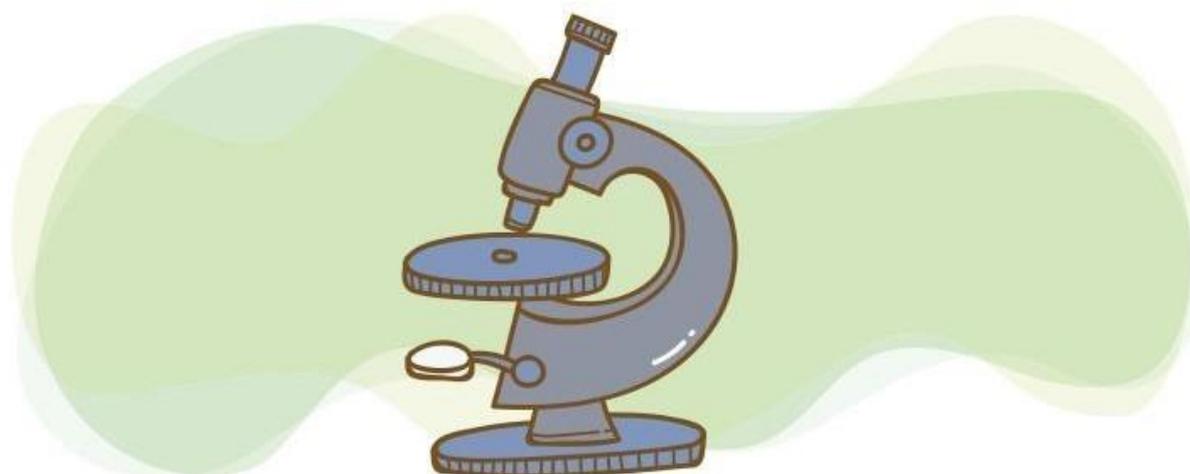
Dra. Sônia Maria da Costa Barreto

Dra. Tatiana Gianordoli

Dra. Juliana Martins Cassani

Sumário

| | |
|---|----|
| Apresentação | 06 |
| Alfabetização científica nos anos iniciais | 08 |
| I Momento - Aula de língua portuguesa | 09 |
| 1.1. Contação da História : Curta Suas Células | 09 |
| 1.2. Atividades relacionadas a história | 12 |
| II Momento - Aulas de Ciências | 15 |
| 2.1. Atividades relacionadas as células | 15 |
| 2.2. Visita ao laboratório de ciências: conhecendo as células através do microscópio | 17 |
| 2.3. Produção de relatório de visita ao Laboratório de ciências | 18 |
| III Momento – Conhecimento em prática | 19 |
| 3.1. Produção de modelos de células em 3 D exposição na escola | 19 |
| 3.2. Construção de Mapa Mental | 20 |
| Sequência de Ensino Investigativo “Plantas” | 21 |
| Referências | 34 |
| As autoras | 35 |



Apresentação

A Alfabetização Científica surgiu como teoria objetivando proporcionar o conhecimento das Ciências, bem como a popularização e aquisição do conhecimento científico por parte de todos os cidadãos da sociedade, sem qualquer exclusão social.

Com a ascensão pós-guerra, alguns países, em busca do avanço científico e tecnológico, iniciaram políticas voltadas para formação de cientistas. Dentro desta concepção, inserir o estudo da disciplina de Ciências em todos os anos do curso segundo grau, teve prioridade na construção dos currículos escolares.

Com o passar do tempo e o surgimento de novas práticas no ensino de Ciências, as atividades por meio de experimentos ganharam espaço no cotidiano da sala de aula. Um novo olhar voltado para aprendizagem de Ciências, não somente na teoria, levando o conhecimento para a prática cotidiana.

O ensino investigativo ganhou protagonismo com ênfase na aprendizagem voltada para investigação de problemas, onde a abordagem central é o conhecimento prévio que o estudante traz da sua vivência.

Partindo do exposto, este material propõe atividades interdisciplinares e investigativas visando a promoção da Alfabetização Científica (AC) nos anos iniciais nas turmas de 5º ano.

Esperamos que este material possa auxiliar os professores em seus planejamentos, contribuindo para alfabetizar cientificamente os estudantes nas salas de aula.

Patrícia Soares dos Santos
Márcia Moreira de Araújo

Alfabetização científica nos anos iniciais

Alfabetização Científica (AC) tem como objetivo central a formação de cidadãos que compreendam questões do seu cotidiano. Neste contexto, o alfabetizado cientificamente deve compreender as relações entre ciência e sociedade, sendo capaz de transformar a sua realidade a partir da ampliação de sua visão de conhecimento de mundo.

Segundo Chassot (2003)

A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência 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 transformações - para melhor do mundo em que vivemos. Está, assim, justificada a escolha do texto para fazer a abertura deste livro.(Chassot 2003, p.55)

Para Lorenzetti e Delizoicov (2001), o ensino de ciências deve proporcionar aos alunos a compreensão e discussão dos significados dos assuntos científicos, aplicando-os em seu entendimento do mundo.



“A alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.” (p.43)

Desta forma a AC se desenvolve ao longo dos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois não é um processo acabado. A Base Nacional Curricular Comum propõe que seja desenvolvido o Letramento Científico dos estudantes desde a infância. O desenvolvimento de atividades investigativas proposta por Carvalho (2021) através das Sequências de Ensino Investigativo-SEI, com atividades-chave que compõem o problema experimental ou teórico contextualizado que levem os estudantes produzir hipóteses sistematizando-as construindo conhecimento científico.

Sasseron e Carvalho (2008) nos trazem como indicadores na sala de aula durante a aplicação da atividade investigativa são : seriação, organização

e classificação das informações. Outro grupo se constitui pela estruturação do pensamento: raciocínio lógico e proporcional. Na etapa final o estudante será alfabetizado cientificamente quando estabelece o levantamento de hipóteses, teste das hipóteses, justificativa, previsão e explicação.

Propomos em nossas atividades o roteiro para que cada momento sugerido por Sasseron e Carvalho possa organizar a prática docente em sala de aula.

Considerando a importância da Literatural Infantil para o Ensino de Ciências, na perspectiva da Alfabetização Científica (AC) desenvolvemos uma Sequência Didática de Ensino Investigativa. O caderno nº 8 do Pacto Nacional da Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) nos deu pressupostos para essa construção.

Sequência Didática Investigativa “As células”

| Objetivo |
|--|
| Propiciar que os estudantes desenvolvam conhecimentos relacionados a funcionabilidade das célula e a sua importância para o organismo destacando os indicadores de AC na realização das atividades. |
| I Momento - Aulas de Língua Portuguesa História:Curta Suas Células |
| 1.1 Contação da História : Curta Suas Células 1.2 Atividades relacionadas a história |
| II Momento - Aulas de Ciências Atividades relacionadas as células |
| 2.1 Atividade investigativa : Formato das células 2.2 Visita ao laboratório de ciências : conhecendo as células através do microscópio 2.3 Produção de relatório de visita ao Laboratório de ciências. |
| III Momento – Conhecimento em prática Atividades |
| 3.1 Produção de modelos de células em 3 D exposição na escola. 3.2 Produção de Mapa Mental. |

Fonte: Quadro construído pela autora

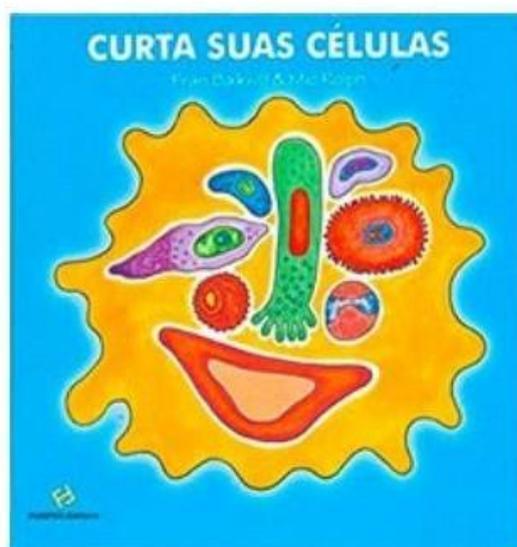
1 Momento - Aula de língua portuguesa

1.1. Contação da História : Curta Suas Células

Hora da história

A atividade consiste na contação da história “Curta suas células”. O professor contará a história para a turma. O momento é rico pois a história aborda a formação do corpo por meio das células e traz conceitos científicos dos tipos de células, partes da células e a divisão celular.

Neste momento os estudantes terão o primeiro contato com o conteúdo científico em formato de literatura. De acordo com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), um dos objetivos do ensino de Língua Portuguesa do 3º ao 5º ano é identificar formas de composição de narrativas. Selecionamos a habilidade de Língua Portuguesa (EF35LP03), que é identificar a ideia central do texto, demonstrando compreensão global.



Interpretação oral da história

Analisando a capa do livro: quais as partes das células podemos identificar na figura da capa? Quem são os autores da história? Qual a editora? Quem é o ilustrador?

Conhecendo os autores

Fran Ballwill, autora. Professora de Biologia do Cancer na Barts and the London, Queen Mary's School of Medicine and Dentistry (Escola de Medicina e Odontologia da Rainha Mary, de Barts & Londres). O seu trabalho é mantido principalmente pelo Imperial Cancer Research Fund Juntamente com Mic Ralph ela escreveu muitos livros de ciência para crianças.

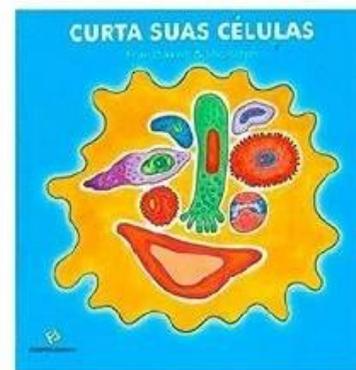
Mic Rolph é ilustrador e designer gráfico. Seus trabalhos incluem as ilustrações de Cells Are Us (Nós Somos as Células), Cells Wars (Guerras das Células), DNA is Here to Stay (O DNA está Aqui para Ficar), Amazing Schemes Within Your Genes (Esquemas Fascinantes em seus Genes), Brainbox (A Caixa do Cérebro), e também Microbes, Bugs and Wonder Drugs (Micróbios, Insetos e Remédios Maravilhosos).

1.2. Atividades relacionadas a história

Na segunda atividade que será proposta elaboramos perguntas relacionadas ao livro, onde cada aluno terá acesso ao mesmo para a consulta. A habilidade que trabalharemos será de acordo com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (EF04LP19): ler e compreender textos expositivos de divulgação científica para crianças, considerando a situação comunicativa e o tema/ assunto do texto.

Resumo da obra

Bem abaixo da sua pele há um incrível e oculto mundo de células vivas. Milhões e milhões de células trabalham em conjunto para formar tudo o que você é. Mas você sabia que você começou a vida como apenas uma única célula bem pequenininha?



E você sabia que tudo o que vive no planeta Terra também é composto dessas incríveis células.

Fran Balkwill & Mic Rolph FUNPEC-Editora.

COMPREENDENDO O LIVRO “CURTA SUAS CÉLULAS”

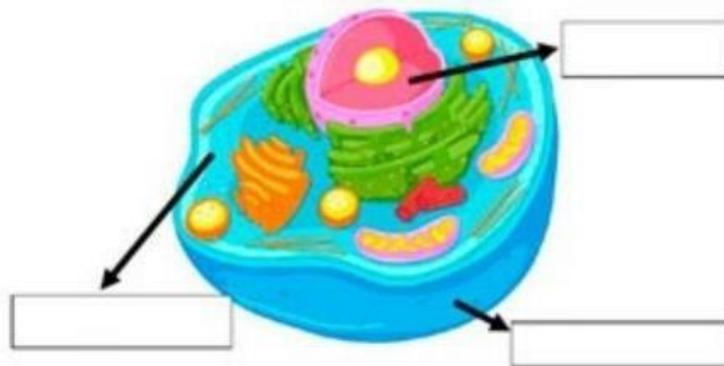
A. Por que a história tem esse título “Curta suas células”?

B. Quais os tipos de células são citados no livro?

C. O livro traz o conceito de células, escreva-o abaixo. Este conceito pode ser considerado científico? Por quê?

D. Dê exemplo de seres que possuem células?

E. Escreva as partes da célula animal da figura ao abaixo.

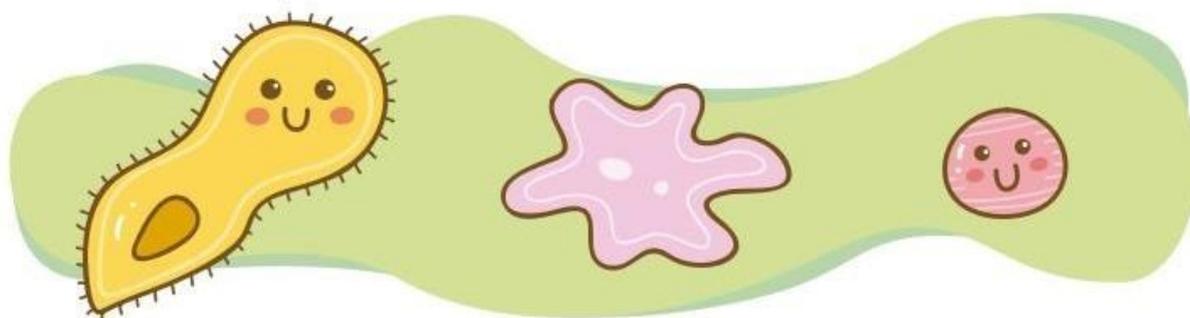


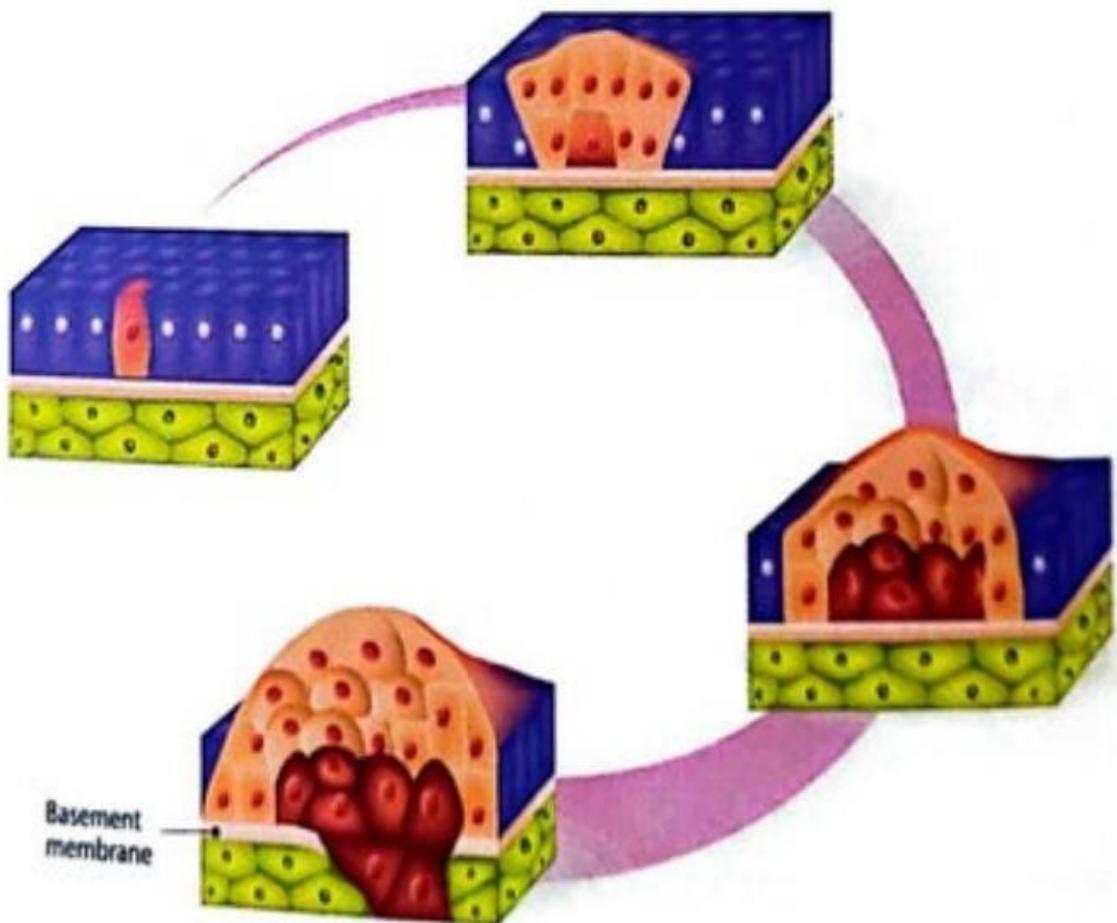
F. Escreva as partes da célula vegetal?

II Momento - Aulas de Ciências

2.1. Atividades relacionadas as células

A atividade proposta é investigativa. Selecionamos do livro “Atividades investigativas para as aulas de ciências: Um diálogo com a teoria da Aprendizagem Significativa”. Adaptamos a atividade para o enfoque nas células, a fim de desenvolver com os estudantes do 5º ano. A habilidade desenvolvida nessa atividade será (EF06CI05) explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos. Ressaltando que este conteúdo é trabalhado na escola no plano de ensino do 5º ano como uma introdução ao conteúdo do 6º ano. Utilizamos a habilidade proposta na Base Nacional Curricular Comum (BNCC) . Compõe uma habilidade do 6º ano. Entendemos que o currículo é flexível e adaptável a cada realidade de ensino.



ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Fonte :Istock.

As formas das células são adaptadas às suas funções. Por que as células da pele e do sangue têm esse formato e essa disposição?

2.3. Produção de relatório de visita ao Laboratório de ciências

Aqui trabalhamos o relatório de visita. Este relatório tem por objetivo que os estudantes descrevam os conhecimentos adquiridos durante a visita. Trabalhamos a habilidade de conhecimento (EF35LP09). Organizar o texto em unidades de sentido, dividindo-o em parágrafos segundo as normas gráficas e de acordo com as características do gênero textual. Também trabalhamos a habilidade (EF03LP26): identificar e reproduzir, em relatórios de observação e pesquisa, a formatação e diagramação específica desses gêneros (passos ou listas de itens, tabelas, ilustrações, gráficos, resumo dos resultados), inclusive em suas versões orais. Nosso caso será relatório de observação vivenciado no laboratório de ciências.

III Momento – Conhecimento em prática

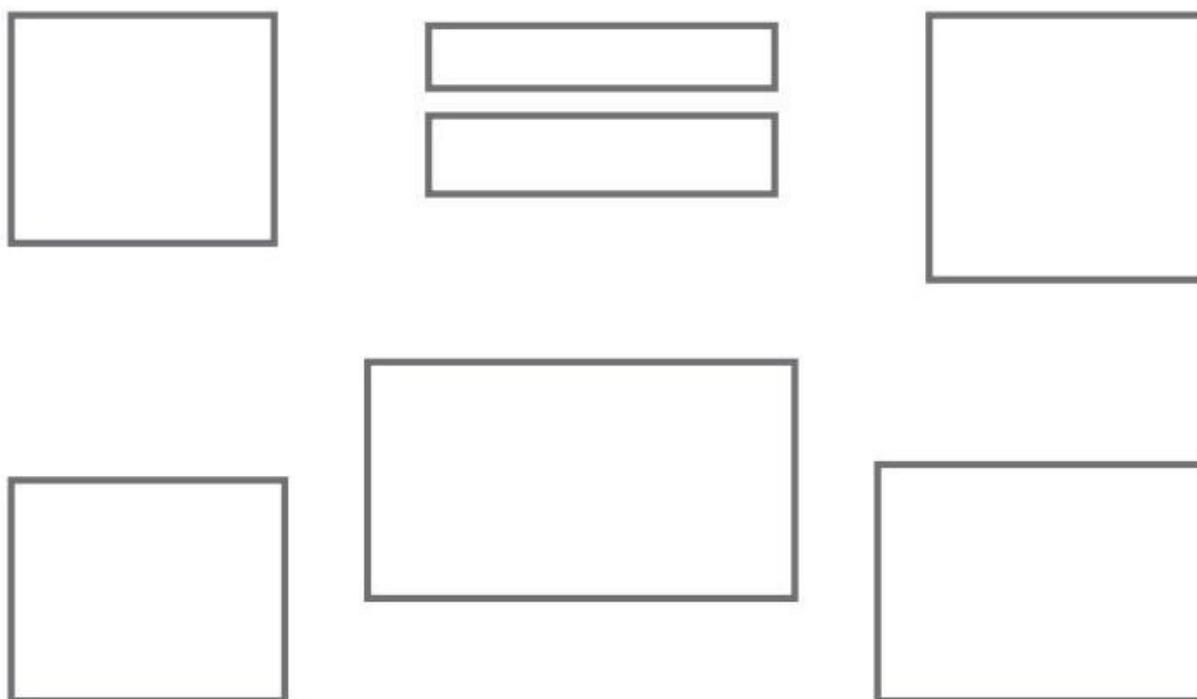
O terceiro momento nos permitirá diagnosticar o conhecimento adquirido pelos estudantes no desenvolvimento das atividades dos momentos I e II. O resultado dessa etapa nos mostrará os indicadores de AC alcançados no desenvolvimento desta SDI.

3.1. Produção de modelos de células em 3 D exposição na escola

Nesta atividade vamos desenvolver esta habilidade da BNCC (EF35LP20): expor trabalhos ou pesquisas escolares, em sala de aula, com apoio de recursos multissemióticos (imagens, diagrama, tabelas etc.), orientando-se por roteiro escrito, planejando o tempo de fala e adequando a linguagem à situação comunicativa. Os estudantes irão expor os trabalhos na escola e sistematizar oralmente os conhecimentos adquiridos durante o desenvolvimento da SDI As células. Formaremos grupos de 2 e 3 estudantes que reproduzirão as células que aprenderam no livro. Ao fazer a explanação do nome da célula e a função no organismo.

3.2. Construção de Mapa Mental

O mapa mental é uma metodologia de ensino ativa. A fim de proporcionar aprendizagem significativa, a estrutura fixa de um tema com uso de palavras-chave, cores e imagens tem ganhando espaço entre as práticas metodológicas aplicadas por professores em sala de aula. Propor essa atividade para turma como a primeira experiência de construção de um mapa mental. O mapa mental reforça a capacidade de memorização, organização, análise e síntese (ONTORIA; LUCKE; GÓMEZ, 2006). Para esta atividade vamos contar com recursos visuais: selecionamos o vídeo do YouTube (450) Como fazer um Mapa Mental? - YouTube. Este vídeo demonstra o conceito de mapa mental e suas características. Adotaremos um modelo básico desenvolvido para que os estudantes sistematizem suas aprendizagens relacionadas ao tema “células”.



Sequência de Ensino Investigativo "Plantas"

Fotossíntese



Fonte :Istock.

Apresentaremos uma sequência de três atividades referentes à fotossíntese. A primeira sobre a necessidade de luz para as plantas, a segunda sobre extração da clorofila e a terceira referente ao terrário. A primeira é uma atividade elementar para que o aluno perceba a necessidade de luz para a realização da fotossíntese. A compreensão sobre a importância da luz é um dos primeiros conhecimentos necessários para aprendizagem da fotossíntese.

Atividade 1: Influência da luz no desenvolvimento das plantas

Materias Utilizados

Dois vasos com plantas de mesma espécie, armário ou recipiente fechado, sem iluminação para manter um dos vasos.

Desenvolvimento da Atividade

Primeiramente a professora contextualizará o assunto relacionado a luz com a necessidade de vida no planeta. Após as discussões iniciais a professora colocará o seguinte problema:

Problema

As plantas conseguem viver em local totalmente escuro? Por que?

Os alunos elaborarão suas hipóteses, as quais irão ser anotadas por eles.

HIPÓTESES

Priorização das evidências

| Planta do escuro | Planta do claro |
|--|---|
| -Não conseguem viver sobreviver porque não vai conseguir respirar o gás carbônico e soltar o oxigênio. | -Vai sobreviver muito tempo respirar gás carbônico e soltar oxigênio. |
| -Não conseguirá realizar a fotossíntese. | -Vai respirar e realizar a fotossíntese. |
| -Vai morrer pois não fará a fotossíntese. | -Vai viver naturalmente. |
| -Vai ficar muito fraca morrerá mais cedo por causa da falta de gás carbônico. | -Vai ficar mais forte que as outras, com nutrientes e com mais tempo de vida. |
| -A planta vai morrer rápido. | -Com a luz do sol e a água vai sobreviver bem e vai crescer mais. |

Os alunos vão acompanhar o desenvolvimento das plantas durante quinze dias. Nesse período farão quatro vezes, duas por semana, o registro de como as plantas estarão. No dia da última observação eles devem consultar textos impressos e da internet para analisarem os dados registrados durante as observações. Então vão elaborar a conclusão da atividade.

Elaboração das conclusões

- A planta do claro fez fotossíntese porque tinha luz. A do escuro ficou murcha sem nutrientes porque ficou sem luz solar e não pode fazer a fotossíntese. A planta do claro conseguiu ter tudo o que ela precisava para sobreviver. A planta do escuro não conseguiu respirar e pegar o gás carbônico e a luz solar.
- A planta do claro ficou mais bonita porque recebeu luz do sol e ar. A do escuro não conseguiu as coisas que a do claro conseguiu.
- A planta do claro evoluiu mais e fez fotossíntese por causa dos raios solares. A do escuro não evoluiu, portanto, não fez fotossíntese por não ter recebido a luz solar.

Atividade 2: Extração da clorofila

Materiais utilizados:

- Almofariz com pistilo;
- Acetona;
- Papel filtro;
- Folhas verdes;
- Folhas roxas.

Para promover o engajamento dos alunos recomenda-se questioná-los sobre os componentes necessários para fazer a fotossíntese, direcionando a discussão para a importância da clorofila.

Mostrando folhas de diferentes cores aos alunos, a professora vai propor a seguinte pergunta:

Pergunta: Quando eu tenho uma folha desta cor: verde, vermelha, roxa, ela também tem clorofila? Ela consegue fazer a fotossíntese?

Observação e explicações das evidências

Após anotação das hipóteses, a professora então fará um experimento para extrair a clorofila para verificar se as folhas coloridas têm ou não têm clorofila.

Os alunos realizarão a atividade experimental para extração de clorofila. No momento em que desenvolverem a atividade a professora questionará os alunos, folhas?

Pergunta: Como vamos perceber se todas as folhas amassadas têm mesmo clorofila?

Problema

As folhas verdes têm clorofila.

As coloridas também apresentam clorofila?

Para discutir esse problema os alunos, em grupo, emitirão suas hipóteses.



Hipóteses

A cor é aleatória. Clorofila pode mudar de cor.

A clorofila pode ter outra cor.

As folhas coloridas tem clorofila.

Folhas coloridas tem clorofila.

Clorofila muda de cor.

Elaboração das conclusões

A terceira atividade dessa sequência é a observação de um terrário durante alguns dias. O objetivo da atividade será incentivar aos estudantes refletirem sobre nutrição vegetal e os processos comparativos que envolvem fotossíntese e respiração das plantas. Para contextualizar e introduzir a atividade será retomar as discussões anteriores sobre as condições necessárias para a planta realizar a fotossíntese. Apresentar então um terrário aos estudantes. Explicar a maneira como ele foi construído e pedir que observem que deve permanecer fechado e em local iluminado. Propor o problema:

Problema:

A planta conseguirá sobreviver no terrário? Por quê?

O objetivo desse problema foi levar os alunos a analisarem as condições de que a planta precisa para se desenvolver. Além disso, levá-los a entender que a planta tanto faz fotossíntese como respira dentro do terrário. Os alunos colocarão então suas hipóteses.

Hipóteses

| Hipóteses sobre a sobrevivência da planta no terrário |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Sim, porque mesmo fechada ela respira o próprio oxigênio. - Não sobrevive por falta de gás carbônico. - Não, porque o ar vai acabar. Não, porque falta o gás carbônico. - Sim porque ela respira gás carbônico, absorve oxigênio e solta gás carbônico. - Não, porque falta o gás carbônico. Não, porque falta o gás carbônico. |

FONTE: Os autores

| Anotações das observações do terrário | | | |
|--|------|-------------------------|---------|
| Dia (intervalo de uma semana) | Água | Animais (invertebrados) | Plantas |
| Data da primeira observação | | | |
| Data da segunda observação | | | |
| Data da terceira observação | | | |
| Data da quarta observação | | | |

Por volta do 15º dia de observação os alunos vão realizar as anotações das condições em que a planta, as minhocas e a água se encontram no terrário. Em seguida serão levados ao laboratório de informática da escola para realizarem uma pesquisa em textos e figuras, com a orientação da professora, sobre as condições necessárias para realizar a fotossíntese, as substâncias produzidas e também a diferença entre fotossíntese e respiração das plantas.

Na semana seguinte, após as observações do terrário e as anotações na tabela, os alunos vão elaborar individualmente um texto para conclusão final dessa terceira atividade, no qual vão confrontar os dados registrados na tabela durante o período das observações, as informações obtidas nos textos da internet, tendo por base o problema inicial que lhes foi apresentado. Sabemos que os alunos apresentam dificuldades para entender como as plantas respiram. Assim, a professora solicitará aos estudantes para explicarem na conclusão a seguinte questão: como as plantas respiram?

Atividade Investigativa “Orientação”

Bússola

Aprenda a usar a bússola!

A bússola é um instrumento usado para orientação. Atualmente, existe uma grande variedade de formatos e tamanhos de bússola para atender as mais diversas necessidades. As que são usadas em navios e em aeronaves, por exemplo, são complexos aparelhos mecânicos ou eletrônicos capazes de compensar o movimento e a estrutura metálica da embarcação.



As bússolas de bolso, de menor precisão, é mais utilizada por excursionistas e adeptos das trilhas ecológicas. Elas consistem, em geral, em uma agulha magnetizada,

que flutua dentro de uma caixinha transparente, e tem uma das extremidades pintadas de vermelho, que aponta sempre para o “Norte”. Isso ocorre porque a bússola funciona como um ímã que se orienta segundo o campo magnético da Terra.[...]

Agora, vamos às instruções. Em primeiro lugar, nunca use a bússola dentro de carros, perto de objetos metálicos ou circuitos elétricos, pois eles interferem na sua medição.

Material utilizado

- Uma bússola (para compreender seu funcionamento).

Descrição da Atividade

Os estudantes seguirão as seguintes instruções :

- 1º. Observar uma bússola sobre a mesa .
- 2º Girar a bússola aproximadamente um quarto de volta.
- 3º Girar novamente a bússola aproximadamente mais um quarto de volta.

Engajamento

A professora colocará a bússola sobre a mesa. Irá girar a bússola aproximadamente um quarto de volta, os estudantes vão observar e escrever suas hipóteses. Então irá girar novamente a bússola aproximadamente mais um quarto de volta e os estudantes anotarão.

Problema

Quando giramos uma bússola, o que acontece com sua agulha?

Hipóteses

A partir do problema apresentado os estudantes colocarão suas hipóteses com base nas evidências observadas e anotarão numa folha a parte.

Priorização das evidências

Para elaborarem as hipóteses os estudantes observarão as evidências no momento em que a professora rodar a bússola.

hipótese 1 : Ao girarmos a primeira vez, se observará que a agulha da bússola se mantém na mesma posição em relação ao entorno.

hipótese 2: Ao girarmos a segunda vez, se observará que novamente a agulha se mantém na mesma posição e o mostrador girou.

Conclusão: O que concluímos? Podemos dizer que a agulha da bússola se mantém sempre na mesma posição, independentemente do quanto giramos a bússola: somente o mostrador da bússola gira, não a agulha. Assim, para usar uma bússola devemos observar a posição em que a agulha da bússola fica parada (essa é a direção norte-sul). Em seguida, alinhamos o norte marcado no mostrador com o norte indicado pela agulha da bússola.

Conclusão

Os estudantes irão confrontar as hipóteses com o conhecimento científico aprendido.

Produzindo um pequeno texto explicativo com a conclusão.

Atividade Investigativa “Corpo Humano”

Pulsção

Fôlego curto

Quem para com falta de ar e o coração acelerado como se estivesse a ponto de saltar pela boca após vencer a passos rápidos cinco quartei-

rões pode apresentar algo mais que o simples despreparo físico típico de alguém que leva uma vida sedentária [...]. A dificuldade de respirar e o cansaço ao fazer exercício [...] podem indicar que algo não anda bem com o coração ou com os pulmões, principalmente se a pessoa pratica com regularidade alguma atividade física e, nos últimos tempos, notou que não tem mais o mesmo fôlego de antes. Em qualquer desses casos, esses sintomas transmitem um único recado do corpo: os músculos não estão recebendo a quantidade adequada de oxigênio para realizar exercícios. [...]

Andando a passo acelerado, algo como 2 metros por segundo, um jovem saudável [...] consome cerca de 1 litro de oxigênio por minuto. Para fornecer as suas células esse volume de oxigênio, gás essencial para a transformação das reservas de açúcar em energia, esse homem respira[...] o equivalente a 40% da capacidade máxima de seus pulmões.

[...] Se essa pessoa estiver com a saúde boa e não for sedentária, é capaz de caminhar de 2 a 3 quilômetros nesse ritmo sem sentir fadiga nem dificuldade para respirar. Quando algo não vai bem, nas mesmas condições do exemplo anterior, a parte muscular, a cardiovascular ou a pulmonar [...] têm de traba-

lhar além do limite considerado normal, que varia em função da idade, da massa corporal, da altura, do sexo e do nível de atividade física. Se o esforço permanece por um período prolongado, de cinco a dez anos, pode colocar em risco a saúde e provocar, por exemplo, danos nas artérias do coração — ou no próprio músculo cardíaco — ou levar a uma falta de ar mais intensa que limita a capacidade de realizar atividades físicas[...]

ZORZETTO, R. *Fôlego curto*. Pesquisa FAPESP. Disponível em: <<http://revista-pesquisa.fapesp.br/2003/04/01/folego-curto/>>. Acesso em: nov. 2017.

Material utilizado

- Nesta atividade usaremos um cronometro e os estudantes farão a experiência no seu corpo.

Descrição da Atividade

Que tal medir quantas vezes seu coração bate e quantos movimentos respiratórios você realiza? Que resultados você espera obter em diferentes situações: em repouso e após fazer uma atividade física?

Engajamento

Como fazer

1. Para medir a pulsação, coloque os dedos indicador e médio em um dos pontos indicados (neste caso contaremos com a ajuda de um profisisonal de educação física para orientar os estudantes)

2. Para contar os movimentos respiratórios, coloque as mãos sobre a barriga ou o peito. Um movimento respiratório completo ocorre cada vez que inspiramos o ar e, em seguida, o expiramos.

3. Com os colegas, faça uma atividade física intensa (dançar, pular corda, correr, etc.) por 1 minuto. Imediatamente depois, comecem os batimentos do coração e os movimentos respiratórios.

4. Descansem 5 minutos e meçam novamente os batimentos cardíacos e os movimentos respiratórios. Houve diferenças nas medições?

Problema

Problema investigado: Em um minuto, quantas vezes o coração bate e quantos movimentos respiratórios realizamos? Esses números podem variar?

Hipóteses

A partir do problema apresentado os estudantes colocarão suas hipóteses com base nas evidências observadas e anotarão numa folha a parte.

Priorização das evidências

O que faremos: Tomaremos medidas do número de batimentos cardíacos e de movimentos respiratórios por minuto em diferentes situações: em repouso, andando, sentado lendo, durante uma atividade física intensa, logo após esta atividade, etc.

O que observaremos: No quadro abaixo apresentamos o número de batimentos cardíacos e de movimentos respiratórios medidos.

| | Andando | Sentado ou lendo | Logo após ter corrido | Deitado, antes de dormir |
|---|---------|------------------|-----------------------|--------------------------|
| Número de batimentos cardíacos por minuto | | | | |
| Número de movimentos respiratórios por minuto | | | | |

Compartilhe seu quadro com os colegas e observe os dados obtidos por eles.

Compartilhe seu número de movimentos respiratórios e o de batimentos cardíacos. Em atividades físicas mais intensas, ambos aumentam. Em repouso, obtivemos as menores medidas para ambos.

Conclusão

Os estudantes irão confrontar as hipóteses com o conhecimento científico aprendido. Produzindo um pequeno texto explicativo com a conclusão, comparando seus batimentos cardíacos com o de outro colega.

Referências

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

Lorenzetti, L. e Delizoicov, D. (2001). **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, 37-50.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

As autoras

PATRÍCIA SOARES DOS SANTOS

Licenciada em Pedagogia pelo Instituto de Ensino Superior de Nova Venécia (INESV). Especializada em Supervisão Escolar e Administração pela Faculdade Capixaba de Nova Venécia (UNIVEN). Especializada em Educação Infantil e Séries Iniciais pela Faculdade Capixaba de Nova Venécia (UNIVEN). Mestranda em ciência, tecnologia e educação pela Faculdade Vale do Cricaré.



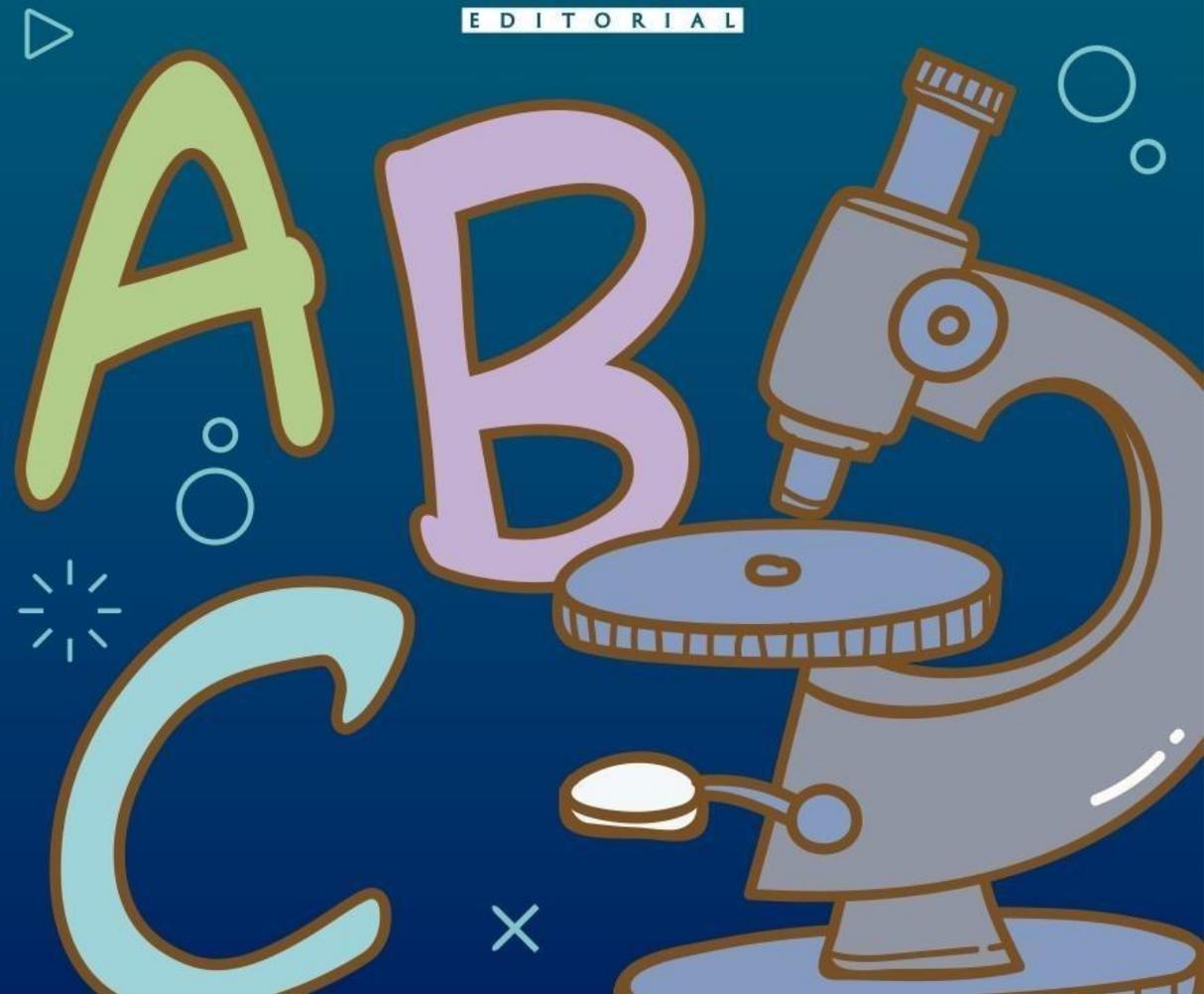
MÁRCIA MOREIRA DE ARAÚJO

Pós-doutorado no Programa de Pós-graduação em Políticas Sociais (PPGPS) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF)-RJ. Professora e Orientadora do mestrado acadêmico PPGE-DUC- UFES, ALEGRE-ES. Orientadora de pesquisas a nível de mestrado do Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação da Universidade Vale do Cricaré - São Mateus - ES. Possui graduação em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário São Camilo-ES (2002) e Pedagogia pela UNIG-RJ. Mestrado em Educação pelo PPGE - Universidade Federal do Espírito Santo (2010) e doutorado em Educação PPGE- Universidade Federal do Espírito Santo (2016). Educadora efetiva da rede municipal de educação de Piúma (desde 1991) e Professora /bióloga da rede estadual de educação -SEDU-ES. Temas de interesse: Educação ambiental- ensino de biologia - diversidade cultural- interseccionalidade- investigação científica- práticas educativas- inclusão, protagonismo do estudante e mediação do educador- Novas tecnologias na educação.



ISBN: 978-85-92647-94-0

DIÁLOGO
EDITORIAL



APÊNDICE B – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA: “AS CÉLULAS”

| Objetivo | |
|---|---|
| Propiciar que os estudantes desenvolvam conhecimentos relacionados a funcionalidade das célula e a sua importância para o organismo destacando os indicadores de AC na realização das atividades. | |
| I Momento - Aulas de Língua Portuguesa História:Curta Suas Células | |
| 1.1 | Contação da História : Curta Suas Células |
| 1.2 | Atividades relacionadas a história |
| II Momento - Aulas de Ciências Atividades relacionadas as células | |
| 2.1 | Atividade investigativa : Formato das células |
| 2.2 | Visita ao laboratório de ciências: conhecendo as células através do microscópio |
| 2.3 | Produção de relatório de visita ao Laboratório de ciências. |
| III Momento – Conhecimento em prática Atividades | |
| 3.1 | Produção de modelos de células em 3 D exposição na escola. |
| 3.2 | Produção de Mapa Mental. |

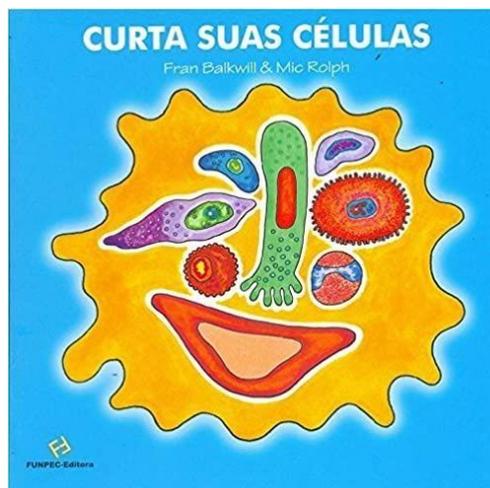
Fonte: Quadro construído pela autora

I MOMENTO - AULA DE LÍNGUA PORTUGUESA

1.1 CONTAÇÃO DA HISTÓRIA: CURTA SUAS CÉLULAS HORA DA HISTÓRIA

A atividade consiste na contação da história “Curta suas células”. O professor contará a história para a turma. O momento é rico pois a história aborda a formação do corpo por meio das células e traz conceitos científicos dos tipos de células , partes da células e a divisão celular.

Neste momento os estudantes terão o primeiro contato com o conteúdo científico em formato de literatura. De acordo com a BNCC um dos objetivos do ensino de Língua Portuguesa do 3º ao 5º ano é identificar formas de composição de narrativas. Selecionamos a habilidade de Língua Portuguesa (EF35LP03) que é identificar a ideia central do texto, demonstrando compreensão global.



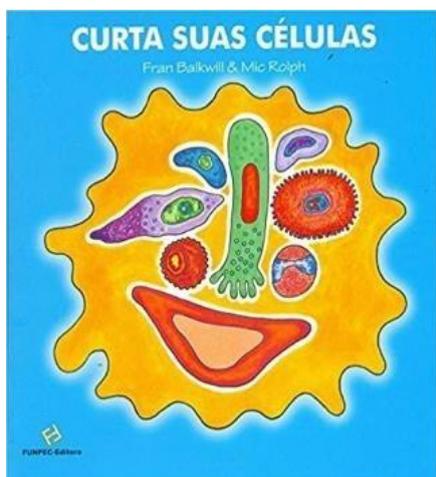
Interpretação oral da história

Analisando a capa do livro: quais as partes das células podemos identificar na figura da capa? Quem são os autores da história? Qual a editora? Quem é o ilustrador?

1.2. ATIVIDADES RELACIONADAS A HISTÓRIA.

Na segunda atividade que será proposta elaboramos perguntas relacionadas ao livro onde cada aluno terá acesso ao mesmo para a consulta. A habilidade que trilharemos será de acordo com a BNCC (EF04LP19) Ler e compreender textos expositivos de divulgação científica para crianças, considerando a situação comunicativa e o tema/ assunto do texto.

RESUMO DA OBRA



Bem abaixo da sua pele há um incrível e oculto mundo de células vivas. Milhões e milhões de células trabalham em conjunto para formar tudo o que você é. Mas você sabia que você começou a vida como apenas uma única célula bem pequenininha? E você sabia que tudo o que vive no planeta Terra também é composto dessas.

COMPREENDENDO O LIVRO “CURTA SUAS CÉLULAS”-

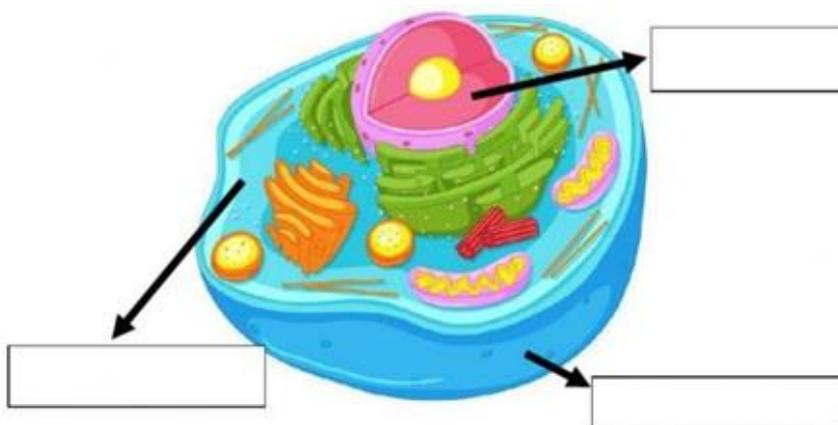
A. Por que a história tem esse título “Curta suas células”?

Quais os tipos de células são citadas no livro?

O livro traz o conceito de células, escreva-o abaixo. Este conceito pode se considerado científico? Por quê?

B. Dê exemplo de seres que possuem células?

C. Escreva as partes da célula animal da figura ao abaixo.



D. Escreva as partes das células vegetal?

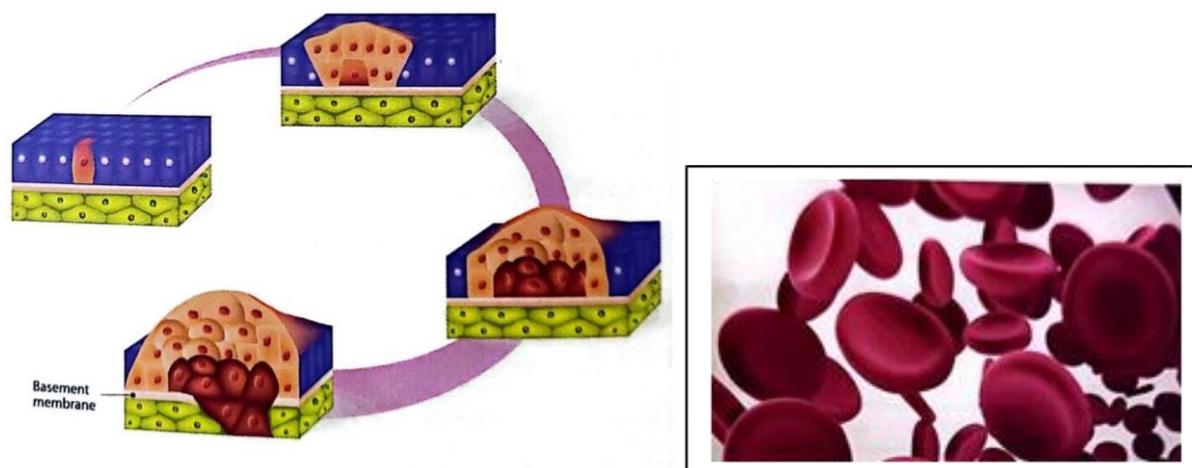


II MOMENTO - AULAS DE CIÊNCIAS

2.1 - ATIVIDADES RELACIONADAS AS CÉLULAS

A atividade proposta é investigativa, selecionamos do livro “Atividades investigativas para as aulas de ciências: Um diálogo com a teoria da Aprendizagem Significativa”. Adaptamos a atividade para o enfoque nas células, a fim de desenvolver com os estudantes do 5º ano. A habilidade desenvolvida nessa atividade será (EF06CI05) Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos, realidade de ensino.

ATIVIDADE INVESTIGATIVA



Fonte :Istock.

As formas das células são adaptadas às suas funções. Por que as células da pele e do sangue têm esse formato e essa disposição?

Hipóteses

2.2 - VISITA AO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS: CONHECENDO AS CÉLULAS ATRAVÉS DO MICROSCÓPIO

Esta atividade consiste em levar a turma para visitar um laboratório de ciências a fim de proporcionar uma vivência prática do uso do microscópio na visualização das células.

A ATIVIDADE PRÁTICA

2.3 PRODUÇÃO DE RELATÓRIO DE VISITA AO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

Aqui trabalhamos o relatório de visita, este relatório tem por objetivo que os estudantes descrevam os conhecimentos adquiridos durante a visita. Trabalhamos a habilidade de conhecimento (EF35LP09) Organizar o texto em unidades de sentido, dividindo-o em parágrafos segundo as normas gráficas e de acordo com as características do gênero textual. E também trabalhamos a habilidade (EF03LP26) Identificar e reproduzir, em relatórios de observação e pesquisa, a formatação e diagramação específica desses gêneros (passos ou listas de itens, tabelas, ilustrações, gráficos, resumo dos resultados), inclusive em suas versões orais. Nosso caso será relatório de observação vivenciado no laboratório de ciências.

II MOMENTO – CONHECIMENTO EM PRÁTICA

O terceiro momento nos permitirá diagnosticar o conhecimento adquirido pelos estudantes no desenvolvimento das atividades dos momentos I e II. O resultado dessa etapa nos mostrará os indicadores de AC alcançados no desenvolvimento desta SDI.

3.1 - PRODUÇÃO DE MODELOS DE CÉLULAS EM 3 D EXPOSIÇÃO NA ESCOLA Nesta atividade vamos desenvolver esta habilidade da BNCC (EF35LP20)

Expor trabalhos ou pesquisas escolares, em sala de aula, com apoio de recursos multissemióticos (imagens, diagrama, tabelas etc.), orientando-se por roteiro escrito, planejando o tempo de fala e adequando a linguagem à situação comunicativa. Os estudantes irão expor os trabalhos na escola e sistematizar oralmente os conhecimentos adquiridos durante o desenvolvimento da SDI As células. Formaremos grupos de 2 e 3 estudantes que reproduzirão as células que aprenderam no livro. Ao fazer a explanação do nome da célula e a função no organismo.

3.1 - CONSTRUÇÃO DE MAPA MENTAL.

O mapa mental é uma metodologia de ensino ativa. A fim de proporcionar aprendizagem significativa, a estrutura fixa de um tema com uso de palavras-chave, cores e imagem tem ganhando espaço entre as práticas metodológicas aplicadas por professores em sala de aula. Propor essa atividade para turma como a primeira experiência de construção de um mapa mental. O mapa mental reforça a capacidade de memorização, organização, análise e síntese (ONTORIA; LUCKE; GÓMEZ, 2006). Para esta atividade vamos contar com recursos visuais, selecionamos o vídeo do You Tube (450) Como fazer um Mapa Mental? - YouTube, este vídeo demonstra o conceito de mapa mental e suas características. Adotaremos um modelo desenvolvido básico para que os estudantes sistematizem suas aprendizagens relacionadas ao tema “células”.

