

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA LITORAL NORTE - OSÓRIO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

ISRAEL DE BARROS MOREIRA

METODOLOGIA INVESTIGATIVA E AS METODOLOGIAS CIENTÍFICAS:

Contribuições para o Ensino de Ciências através de um Sequência Educativa
Investigativa (SEI).

LITORAL NORTE/ OSÓRIO

2023

ISRAEL DE BARROS MOREIRA

METODOLOGIA INVESTIGATIVA E AS METODOLOGIAS CIENTÍFICAS:

Contribuições para o Ensino de Ciências através de um Sequência Educativa Investigativa (SEI).

Dissertação apresentada PPGED/UERGS como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação. Linha de pesquisa: Contextos e Cotidianos Educacionais e a Formação das Docências.

Orientadora: Prof.a Dra. Viviane Maciel Machado Maurenente.

LITORAL NORTE/ OSÓRIO

2023

ISRAEL DE BARROS MOREIRA

METODOLOGIA INVESTIGATIVA E AS METODOLOGIAS CIENTÍFICAS:

Contribuições para o Ensino de Ciências através de um Sequência Educativa Investigativa (SEI).

Dissertação apresentada PPGED/UERGS como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação. Linha de pesquisa: Contextos e Cotidianos Educacionais e a Formação das Docências.

Orientadora: Prof.a Dra. Viviane Maciel Machado Maurente.

BANCA EXAMINADORA

Professora Dr.^a Viviane Maciel Machado Maurente – Orientadora

Professora Dr.^a Fabrícia Damando Santos- UERGS/PPGSTEM

Professor Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa- UERGS/PPGED-MP

Professora Dr.^a Karen Cavalvanti Taucedá- UFRGS/PPgECi

AGRADECIMENTOS

Não poderia começar sem agradecer, primeiramente, a minha companheira, esposa e melhor amiga Mariê. A pessoa que me apoiou e me incentivou a cursar o mestrado e que sempre leu e opinou de forma maravilhosa nas minhas produções. Só cheguei aonde estou devido a ela.

À minha mãe por acreditar que a educação seria essencial para o meu crescimento e à minha irmã por ser o modelo a qual sempre me espelhei.

Agradeço a todos os professores que passaram pelo meu caminho. Principalmente, por terem acreditado no meu potencial e pela paciência com que me ensinaram.

À minha orientadora Viviane, que me escolheu mesmo sem me conhecer, antes da entrevista e que me possibilitou inúmeros aprendizados que só me fortaleceram como profissional! Muito obrigado.

A todos os participantes desta pesquisa: crianças, famílias e escola São Francisco, que tornaram possível a coleta de dados.

Enfim, a todos que colaboraram de uma forma ou de outra para que tudo isso fosse possível. Obrigada!

RESUMO

O presente trabalho é resultado de reflexões sobre como o ensino investigativo e a metodologia científica podem contribuir para o ensino de ciências na Educação Básica. A pesquisa foi desenvolvida junto ao Mestrado Profissional em Educação da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) sendo organizada em formato de três artigos que foram transformados em capítulos. O primeiro artigo apresenta um estado de conhecimento acerca do ensino investigativo e metodologia científica no ensino de ciência. O mapeamento das pesquisas foi realizado na Biblioteca Digital Brasileira de Teses de Dissertações (BDTD) e no Evento Nacional de Pesquisas em Ensino de Ciências (EMPEC). Foram revisados 306 trabalhos agrupados em categorias. Publicações englobando os níveis Fundamental e Médio foram maioria. As menos frequentes tratavam de educação infantil, especial e de jovens e adultos. A categoria mais presente foi *pensamento científico*. Observamos avanço nas pesquisas sobre o Ensino de Ciências nos últimos anos, sendo o método científico e o pensamento investigativo presentes no ensino. Concluímos que o uso do método científico e o pensamento investigativo são úteis como ferramenta de ensino, mas devem ser repensados, tornando-o mais dinâmico e contextualizado com a realidade dos educandos. O segundo capítulo apresenta a elaboração e aplicação de uma sequência educativa investigativa (SEI) focada na metodologia científica e na Evolução Biológica. Como princípio norteador usamos como base os três momentos pedagógicos de Delizoicov (2011) e Carvalho (2013). A partir da aplicação e (auto)avaliação da SEI, verificamos que a sequência proposta se apresentou satisfatória ao evidenciar a aprendizagem dos conceitos relacionados aos ensinamentos de evolução. Por fim, no terceiro capítulo apresentamos a elaboração do produto educacional confeccionado a partir das experiências obtidas ao longo das experiências em sala de aula. O produto se trata de um jogo didático no estilo RPG (Role Play Game) intitulado “Ciência Descoberta”. A escolha para a criação do produto, reside nas possibilidades didáticas dos RPGs de proporcionar momentos em que os estudantes são protagonistas do processo de aprendizagem e ao mesmo tempo possibilitar o desenvolvimento do pensamento investigativo/científico.

Palavras-chave: Metodologia Investigativa, Ensino de Ciências, Método Científico, Educação, RPG, jogo didático, Evolução, Evolução Biológica, Produto Educacional.

ABSTRACT

The present work is the result of some reflections on how investigative teaching and scientific methodology can contribute to the teaching of science focused on biological evolution in Basic Education in a research developed with the Professional Master's in Education at the State University of Rio Grande do Sul. In the context of the classroom, teachers are faced with some obstacles when working with the theme, such as conceptual difficulties, sociocultural issues and didactic strategies that contribute to the understanding of key concepts of evolutionary theory. The work is divided into 3 articles transformed into chapters. The first chapter presents a state of knowledge about investigative teaching and scientific methodology in science teaching. There have been reviewed 306 papers grouped into categories. Publications encompassing Elementary and Middle levels were the majority. The least frequent dealt with early childhood education, special education and youth and adult education. The most present category was *scientific thinking*. We have observed progress in research on Science Teaching in recent years, with the scientific method and investigative thinking present in teaching. We have concluded that the use of the scientific method and investigative thinking are useful as a teaching tool, but should be rethought, making it more dynamic and contextualized with the students' reality. The second chapter presents the elaboration and application of an investigative educational sequence (SEI) focused on scientific methodology and Biological Evolution. As a guiding principle, we have used the three pedagogical moments of Delizoicov (2011) and Carvalho (2013) as a basis. Based on the application and (self) assessment of the SEI, we have found that the proposed sequence was satisfactory. Finally, in the third chapter we have presented the elaboration of the educational product made from the experiences obtained during the experiences in the classroom. The product is a didactic game in the style of RPG (Role Play Game) entitled "Discovery Science". The choice for creating the product lies in the didactic possibilities of RPGs to provide moments in which students are protagonists of the learning process and at the same time enable the development of investigative/scientific thinking.

Keywords: Investigative Methodology, Science Teaching, Scientific Method, Education, RPG, didactic game, Evolution, Biological Evolution, Educational Product.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Categorias criadas a partir da leitura dos artigos, seus critérios e observações.....	19
Figura 2 – Proporção de trabalhos por etapa de ensino.....	22
Figura 3 – Número de trabalhos por categoria a cada ano.....	24
Figura 4 – Demonstrativo das habilidades exigidas em relação ao conteúdo de evolução biológica para o nono ano, segundo a BNCC.....	61
Figura 5 – Sequência tradicional do ensino utilizando o método científico.....	62
Figura 6 – Proposta de utilização do método científico no ensino.....	63
Figura 7 – Proposta de planejamento, por encontros, para a SEI.....	65
Figura 8 – Planejamento didático para o primeiro encontro.....	61
Figura 9 – Perguntas aplicadas aos estudantes sobre o que é ciência.....	73
Figura 10 – Planejamento didático para o segundo encontro.....	74
Figura 11 –quadro demonstrativo das respostas dos estudantes, separadas por classes de análise, para atividade proposta de procurar na internet alguma notícia, filme, música, texto que tenha a ver com evolução no ponto de vista do aluno.....	75
Figura 12 – Planejamento didático para o terceiro encontro.....	78
Figura 13 – Palavras chaves geradas a partir da pesquisa realizada pelos estudantes.....	79
Figura 14 – Planejamento didático para o quarto encontro.....	82
Figura 15 – Modelo de ficha para observação de aves.....	84
Figura 16 – Planejamento didático para o quinto encontro.....	85
Figura 17 – Material didático fornecido aos estudantes referentes ao problema gerada pela observação das aves.....	86
Figura 18 – Perguntas presentes no material fornecido aos estudantes.....	87
Figura 19 – Categorias de análise geradas a partir das respostas geradas pelos estudantes.....	89
Figura 20 – Classes possíveis de escolha e suas vantagens e desvantagens.....	124
Figura 21 – Ficha de personagens.....	125
Figura 22 – Tabela de habilidades adicionais a serem escolhidas.....	126
Figura 23 – Fatalidades a serem decididas para os jogadores.....	127

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	10
1.1 SOBRE OS CAMINHOS PERCORRIDOS ATÉ AQUI	10
1.2 SOBRE A PESQUISA.....	11
1.3 SOBRE OS CAMINHOS METODOLOGICOS DA PESQUISA.....	15
2. METODOLOGIA INVESTIGATIVA E O MÉTODO CIENTÍFICO COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ESTADO DO CONHECIMENTO 1997 A 2020	17
2.1. INTRODUÇÃO	17
2.2 METODOLOGIA	19
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
2.4 CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES	32
3. PLANEJAMENTO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA EDUCATIVA INVESTIGATIVA SOBRE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E METODOLOGIA CIENTÍFICA	34
3.1 INTRODUÇÃO	34
3.2 REFERENCIAIS TEORICOS PARA ELABORAÇÃO DA SEI.....	36
3.2.1 Método científico no ensino de ciências	36
3.2.2 Ensino de Evolução	40
3.3 ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA EDUCATIVA INVESTIGATIVA.....	43
3.4 METODOLOGIA	50
3.5 DISCUSSÕES E REFLEXÕES ACERCA DOS DADOS OBTIDOS DURANTE A APLICAÇÃO DA SEI	53
3.5.1 Primeiro encontro	53
3.5.2 Segundo encontro	57
3.5.3 Terceiro encontro	61
3.5.4 Quarto encontro	64
3.5.5 Quinto encontro	67
3.6 UM OLHAR (AUTO)AVALIATIVO SOBRE A SEI.....	74
3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
4. UM MODELO DE ROLE-PLAYING GAME (RPG) COMO FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO INVESTIGATIVO/CIENTÍFICO.	77
4.1. INTRODUÇÃO.....	77
4.2 OS JOGOS DE RPG E O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	79

4.3 CONFECÇÃO DO RPG	82
4.3.1 Livro de Regras	82
4.3.2 Confeção dos Personagens	83
4.3.3 A Importância do Mestre	87
4. 4 LIVRO DE AVENTURA PROPOSTA: A BUSCA AOS INFECTAVEIS ..	89
4.5 INFORMAÇÕES TÉCNICAS SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL	92
4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
5. CONCLUSÃO	94
REFERÊNCIAS	96
APÊNDICE A- Tabela - Trabalhos encontrados nas bases dados averiguados (ENPEC, BDTD e RBPEC) e categorizados.....	110
APÊNDICE B- DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO CO-PARTICIPANTE...	123
APÊNDICE C - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MENORES DE 7 a 18 ANOS).....	124
APÊNDICE D- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS)	128
APÊNDICE E- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)	132
APÊNDICE F- CAPA RPG CIÊNCIA E INVESTIGAÇÃO: livro de Regras Básicas	136
APÊNDICE G – RPG CIÊNCIA E INVESTIGAÇÃO: Livro de aventura proposta “aventura da busca aos infectáveis”	147
ANEXO A- Parecer CEP (Comite de Ética em Pesquisa).....	172
ANEXO B – material didático entregue aos estudantes sobre as etapas do método científico	173
ANEXO C – Texto sobre aves migratórias e o método científico	174

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1 SOBRE OS CAMINHOS PERCORRIDOS ATÉ AQUI

Meu primeiro contato com a educação aconteceu durante minha infância, influencia principalmente de minha irmã pedagoga. Lembro-me com clareza de vê-la lendo livros como Pedagogia da Autonomia e Didática para seus estudos. Mas foi apenas em minha graduação em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul que fui realmente me interessar pela educação. Principalmente ao participar de projetos de educação ambiental e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à docência (PIBD), nesta época me encantei pela e educação, nunca mais me afastando. Durante minha formação, iniciei minha carreira na docência, ministrando aulas em cursos pré-vestibulares, a qual sigo até hoje. Também iniciei minha jornada no ensino Básico Fundamental e Médio.

Por muito tempo trabalhei apenas em Pré-vestibulares, onde pratica do ensino é distante a realidade vivida nas escolas. Não existe a preocupação em refletir se tal ensino vai ser útil para a vida dos estudantes; o que importa é transmitir conteúdos e fazer com que os estudantes passem na prova. Em um pré-vestibular não existe a preocupação social e da importância do ensino para a vida dos estudantes. Entretanto em minhas aulas no ensino Fundamental, nas escolas de periferias de Porto Alegre e Tramandaí, percebi tal importância. Foi neste momento que me deparei com estudantes alienados e indiferentes a suas realidades, passivos e sem perspectivas de mudança. Pouco útil seria para estes estudantes apenas receberem informações e depois não sabem como usá-las de uma forma para analisar e compreender a realidade e que vivem.

Acredito que a educação deva ser algo que gere no educando um pensamento crítico em relação a sua realidade, também deve auxiliar a perceber o quanto estamos “presos” ao sistema que nos cerca. A educação deve ser uma ferramenta de liberdade e autonomia, propiciando aos educandos as ferramentas para questionar e criticar a situação em que se encontram.

Pensando nisso surge a vontade de aprofundar meus conhecimentos sobre a educação e o ensino de ciências e a necessidade de botar em prática meus anseios por uma educação que seja relevante para o estudante, sendo realmente útil para a vida e não apenas um “amontoado” de informações. Ao encontro aos meus anseios,

me deparo com o Programa de Pós-graduação em Educação (PPGED- MP), que por ser um mestrado profissional, pareceu encaixar perfeitamente no que eu planejava.

Evidente que o caminho até aqui não foi fácil, e muitas mudanças ocorreram, muitas dúvidas e dificuldades surgiram, entretanto, inúmeros aprendizados foram construídos durante esta jornada.

1.2 SOBRE A PESQUISA

A ciência é uma ferramenta crucial para a construção do conhecimento em nossa sociedade. O conhecimento científico é hoje um dos grandes patrimônios da humanidade, sendo capaz de proporcionar ao cidadão um olhar consciente e reflexivo sobre o mundo (Amaral; Aires; Lima, 2010). Sendo de grande importância a compreensão sobre como o conhecimento é construído, suas etapas e consequente organização, planejamento e sistematização na educação básica

Entretanto, também existem outras formas de produção de conhecimento produzindo saberes não derivados da ciência, como por exemplo, àqueles advindos das religiões, crédulos culturais ou filosofias espirituais. A ciência é apenas uma das muitas ideologias¹ que impulsionam a sociedade (Feyerabend, 1993). Pensando nisso, a partir da década de 1990 aqui no Brasil, os professores, educadores e/ou pesquisadores passaram a questionar essa superioridade epistemológica do conhecimento científico, amparados nas relações entre cultura e educação científica (Gondim; Mól, 2008). Pesquisas que buscavam revisitar os conhecimentos tradicionais e validar tais saberes afluíram em diversas áreas do conhecimento. Áreas relacionadas a educação também fizeram parte disso, com tentativas de repensar o ensino de ciências e buscando novas formas de superar a visão científicista tradicional a qual é predominante da escola (Gondim; Mól, 2008).

Mas, por que e para que as Ciências são ensinadas nas escolas? Segundo Pessoa Junior (2006), além de ser o primeiro passo para diversas profissões, o ensino de Ciências tem uma finalidade mais geral, relacionada com a formação de uma “visão de mundo” científica nos estudantes. Já para Feyerabend (1993) a principal preocupação dos professores de Ciências precisa ser: apresentar o processo de produção do conhecimento científico, seus métodos e técnicas, suas relações com os

¹ Entendendo ideologia como um conjunto de ideias, convicções e princípios filosóficos, sociais e políticos que caracterizam o pensamento de um indivíduo, grupo, movimento, época, sociedade (Oxford, 2014),

contextos históricos e econômicos, difundindo a noção de que a ciência é produzida por humanos historicamente situados. A função do professor deve ser mostrar a ciência como um processo investigativo do mundo, além de apresentar subsídios aos alunos e alunas sobre o quanto o pensamento investigativo dos cientistas contribui para a formação de visões do mundo (Terra, 2002).

Ao refletir sobre o ensino de ciências na educação básica, percebemos a forte predominância de um ensino cientificista e unicamente preocupado em transmitir o conhecimento científico, muitas vezes descontextualizado e distante da realidade dos estudantes, não os incentivando a desenvolver um pensamento científico investigativo (Carvalho, 2013). Corroborando com o autor, certa vez, em minha experiência como professor, propus em sala de aula um trabalho que consistia nos estudantes colocarem-se no lugar de Edward Jenner, criador da primeira vacina: a partir da análise dos fatos encontrados por Jenner, deveriam formular uma hipótese e criar um experimento para testá-la. Basicamente, tratava-se de uma atividade sobre o pensamento científico e investigativo. Neste momento, fui surpreendido pela dificuldade que a maioria apresentou em formular hipóteses sozinhos, sendo que alguns, inclusive, pediram para voltar a passar conteúdo no quadro. Infelizmente, os estudantes estão acostumados a receber uma enorme quantidade de informações, que majoritariamente incluem a memorização de fórmulas, métodos de calcular, palavras e símbolos, perdendo a capacidade de pensar por si próprios.

O modelo de ensino, massificado e conteudista, por vezes acaba por retirar dos estudantes a capacidade de pensarem sozinhos, sobre algo. Há poucas tentativas de despertar o pensamento investigativo, ou ainda, o desenvolvimento de criatividade nos jovens, estimulando a capacidade de ver as coisas em perspectiva (Feyerabend, 1993), uma vez que são acostumados a apenas absorver o que é “despejado”, os levando a um estado de passividade.

No atual cenário em que vivemos com a passagem por uma pandemia da Covid 19², onde as ditas “fake news” e notícias de WhatsApp passa a ter força em relação á

² A pandemia de COVID-19, também conhecida como pandemia de coronavírus, foi uma pandemia da doença por coronavírus 2019 (COVID-19), causada pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2). O vírus foi identificado pela primeira vez a partir de um surto em Wuhan, China, em dezembro de 2019. As tentativas de contê-lo falharam, permitindo que o vírus se espalhasse para outras áreas da China e, posteriormente, para todo o mundo. Em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) classificou o surto como Emergência de Saúde Pública de Âmbito

artigos científicos e o descaso de governos pela ciência, com decisões arbitrárias e sem embasamento, torna-se necessário que o ensino de ciências deixe um pouco de lado o conteudismo e pense em formar alunos que sejam capazes de desenvolver o pensamento investigativo/científico. A educação pode contribuir com o estímulo da capacidade de discernimento, dos jovens, das informações a que são expostos e de questionar a realidade em que vivem com fatos e argumentos coerentes.

Ao encontro a isso, percebemos que nos últimos anos aconteceram constantes tentativas em reformular o ensino de ciências, a fim de torná-lo mais contextualizado com a realidade dos estudantes (Chassot, 2018). Ao mesmo tempo, almeja-se possibilitar o entendimento da construção do conhecimento científico sem perder o foco em um ensino ativo que possibilite o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem. Dentro desta perspectiva, inúmeras vertentes metodológicas surgiram, entre elas o ensino por investigação, que se mostrou uma abordagem muito promissora (Carvalho, 2013).

O Ensino por Investigação pode aproximar os estudantes do conhecimento sobre os fenômenos naturais, ajudando-os a aprender a fazer ciência (Sasseron; Carvalho, 2011). Para Silva, Nascimento e Rebeque (2022) o ensino por Investigação representa uma possibilidade de superação do modelo de ensino de ciências bancário. Para isso, utiliza-se de práticas pedagógicas que versam sobre os meios utilizados pela Ciência: pensamento lógico, observação e levantamento de hipóteses, manipulação para coleta de dados, argumentação e compartilhamento de ideias na análise, entre outras (Sasseron; Carvalho, 2011).

Com todas as questões aqui colocadas, a presente dissertação se propõe a discutir e refletir como o ensino por investigação e a metodologia científica podem contribuir para o ensino de ciências, a fim de proporcionar um ensino que possibilita aos estudantes tornarem-se agentes ativos de seus processos de ensino, ao mesmo tempo em que desenvolvem o pensamento científico/investigativo.

A pesquisa foi dividida em 3 artigos transformados em capítulos. O primeiro apresenta um estado de conhecimento acerca do ensino investigativo e da metodologia científica no ensino de ciência. Este foi um trabalho extenso, em que

Internacional (PHEIC) e, em 11 de março de 2020, como pandemia. A OMS declarou o fim da PHEIC no dia 5 de maio de 2023.

foram revisados 306 publicações entre dissertações e teses selecionadas na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações, assim como artigos selecionados nos Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências (ENPEC) e Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino em Ciências (RBPEC). O mapeamento de pesquisas nestes repositórios contribuiu para entendimento acerca do assunto a ser trabalhado, como as pesquisas vêm discutindo acerca do tema, os resultados encontrados e como as pesquisas tratam o ensino de ciências na educação básica. Foi possível observar avanço nas pesquisas sobre o Ensino de Ciências nos últimos anos, sendo o método científico e o pensamento investigativo presentes. E, também que o pensamento investigativo como ferramenta de ensino, precisa ser repensado sob uma perspectiva de práticas pedagógicas mais dinâmicas e contextualizadas de acordo com a realidade dos educandos.

O segundo capítulo descreve a elaboração e aplicação de uma Sequência Educativa investigativa (SEI) focada na metodologia científica e na evolução biológica. A SEI foi aplicada em uma escola do município de Tramandaí RS, em uma turma do nono ano do ensino fundamental, e durou o total de cinco encontros. O assunto abordado foi escolhido em conversas com a professora titular da turma, seguindo o seu cronograma planejado. Como princípio nuclear para elaboração da SEI, usamos como base os três momentos pedagógicos de Delizoicov (2011) e Carvalho (2013). Durante os encontros foram trabalhados temas relacionados ao entendimento da Ciência e de sua metodologia, assim como conceitos relacionados à evolução biológica propostos pela BNCC.

Após a aplicação da SEI e coleta de dados, houve um momento de (auto)avaliação, na busca de melhor entendimento sobre os desdobramentos da sequência proposta. Para isso, foram tomadas como referência duas questões: se era possível identificarmos, por parte dos estudantes, processos iniciais de entendimento sobre os conceitos relacionados à evolução biológica; e, em um âmbito geral, no conjunto das aulas da SEI, quais eram os possíveis indicativos que teríamos sobre a promoção de um ensino investigativo baseado na metodologia científica. A partir dos dados obtidos após a aplicação e (auto)avaliação da SEI, foi verificado que a sequência proposta se apresentou satisfatória dentro do planejamento didático.

Por fim, o terceiro capítulo contém a elaboração do produto educacional confeccionado a partir das experiências obtidas em sala de aula vividos durante a SEI

e em minha própria vivência como professor. O produto se trata de um jogo didático no estilo Role Play Game (RPG) intitulado “Ciência e Investigação”. Os RPGs são jogos que permitem aos jogadores desenvolverem a criatividade ao se colocarem nos lugares dos personagens, vivenciando as aventuras propostas pelo jogo. O jogo de RPG é situado em um futuro distópico assolado por uma grande doença misteriosa. Os jogadores devem usar pensamento investigativo/científico para resolver enigmas, investigar, propor hipóteses e testá-las.

A escolha para a criação do produto reside nas possibilidades didáticas dos RPGs de proporcionar momentos em que os estudantes são protagonistas do processo de aprendizagem, ao mesmo tempo que possibilita o desenvolvimento do pensamento investigativo/científico. O produto (jogo) conta com dois livros: o livro de regras e o livro guia de aventura, onde apresento passos para o professor conduzir a história em sala de aula. Espero que tal produto possa contribuir de forma positiva para promover um ensino mais dinâmico e atrativo, sem perder o foco em desenvolver um pensamento científico, investigativo e crítico nos estudantes.

1. 3 SOBRE OS CAMINHOS METODOLOGICOS DA PESQUISA

A abordagem metodológica proposta para a presente pesquisa, insere-se no campo epistemológico da chamada *pesquisa qualitativa* (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), considerando as principais técnicas de pesquisa dessa abordagem. Segundo Richardon (1999 apud SILVA, 2014) uma abordagem qualitativa auxilia um processo de entendimento de um fenômeno social a ser pesquisado. Segundo Gil (2002), as pesquisas podem ser divididas em dois grupos: quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos metodológicos empregados. Pensando nisso, a pesquisa pode ser considerada descritiva quanto aos objetivos. Em relação aos procedimentos metodológicos, pode ser enquadrada como uma pesquisa bibliográfica (primeiro momento) e de campo do tipo participante segundo Haguette (2013), (segundo momento). A pesquisa Participante que, segundo Haguette (2013), compreende um processo compartilhado de desconstrução, construção e reconstrução de conhecimentos em uma ação transformadora e emancipadora. Por ser crítica-dialética, a Pesquisa Participante busca envolver aquele que pesquisa e aquele que é pesquisado no estudo do problema a ser superado, conhecendo sua causa e construindo coletivamente as possíveis soluções. Na Pesquisa Participante, segundo Esteban (2010), o professor busca entender como os estudantes compreendem suas

próprias situações e como constroem suas realidades, combinando ao mesmo tempo a participação ativa dos estudantes, as conversas informais e as análises das atividades desenvolvidas.

Para a análise dos dados coletados utilizamos uma abordagem de análise de conteúdo, que consiste em um conjunto de técnicas de análise das comunicações segundo Bardin (2011).

Para a realização dos estudos, o caminho metodológico foi dividido em quatro momentos:

Primeiro momento: Foi a realização de um estudo de estado do conhecimento acerca do assunto abordado. Tal estudo foi realizado a partir da análise nas bases de dados como: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e base de artigos da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.

Segundo momento: planejamento de uma sequência educativa investigativa (SEI) baseada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov *et al* (2011) e carvalho (2013). A aplicação da SEI se deu em uma turma da Escola Municipal de Ensino Fundamental São Francisco (Apêndice B), situada no município de Tramandaí, no estado do Rio Grande do Sul, escola em que o autor atuou como professor da disciplina de Ciências. Participaram deste estudo 20 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, estando em consonância com os documentos TALE - Termo de Assentimento Livre esclarecido para menores de 18 anos, Termo de Consentimento livre e esclarecido – TCLE (Apêndices C, D e E), respeitando a privacidade e o sigilo do educando conforme termo de aprovação do Comitê de ética nº 59281722.5.0000.8091 (Anexo A).

Terceiro momento: consistiu em realizar as análises dos dados produzidos a partir da aplicação da sequência didática em sala de aula. Para a análise dos dados foram levados em consideração os materiais produzidos pelos alunos e tendo como tipo de análise a de conteúdo proposta por Bardin (2011).

Quarto momento: elaboração de um produto educacional.

2. METODOLOGIA INVESTIGATIVA E O MÉTODO CIENTÍFICO COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ESTADO DO CONHECIMENTO 1997 A 2020

2.1. INTRODUÇÃO

É perceptível o quanto o ensino de ciências está enraizado pela concepção tradicional, caracterizada como tecnicista, conteudista, neutra e apolítica (Delizoicov *et al.*, 2011). Devido à realidade em que muitos estudantes estão inseridos, tal ensino torna-se distante e sem sentido, não dialogando com a real situação histórica e social dessas pessoas e, dessa forma, não contribuindo como deveria para a formação de cidadãos pensantes e inquietos. Pelo contrário, reforça a passividade perante os problemas sociais. Como Paulo Freire (2019a) já mencionou, o ensino deve dialogar com a realidade dos estudantes, a construção do conhecimento deve levar em consideração o contexto em que os educandos estão inseridos e, assim, possibilitar a capacidade de um olhar crítico sobre suas realidades. O ser humano busca conhecer a partir de suas inquietações, das dúvidas em relação aos problemas que vão surgindo em seu contexto (Pitano, 2017).

Mas como podemos pensar em um ensino de ciências que quebre com este formato bancário e baseado apenas em transmitir o conhecimento? Como pensar em um ensino no qual o educando tenha uma participação ativa em sua educação científica? Segundo os autores Marsul e Silva (2005), o ensino utilizando o método científico (MC) seria uma opção interessante, uma vez que é possível a participação do estudante de uma forma ativa na construção de um determinado conhecimento e, ao mesmo tempo, incentivando o pensamento investigativo e autônomo.

Segundo Popper (2001), MC refere-se a um aglomerado de regras básicas dos procedimentos que produzem o conhecimento científico, quer um novo conhecimento, quer uma correção (evolução) ou um aumento na área de incidência de conhecimentos anteriormente existentes. Já para Gewandsznajder (1987), um método pode ser definido como uma série de regras para tentar resolver um problema. Uma das características básicas do método científico é a tentativa de resolver problemas

por meio de suposições, isto é, de hipóteses³, que possam ser testadas por meio de observações ou experiências. Podemos dizer que, de certa forma, o MC é o que caracteriza a construção do conhecimento científico.

Portanto, entender como o método funciona se torna importante para o processo de como a própria ciência funciona (Terra, 2002) e para, então, pensar no ensino de ciências e em como transmitimos este conhecimento para as próximas gerações. Desta forma, para a construção do conhecimento, especialmente visando a sua posterior aplicação em sala de aula, é fundamental entender e conhecer os rumos que esses estudos seguem. Esses panoramas tornam-se importantes para analisar tendências em pesquisas, ou sua falta, em determinadas áreas (Vasconcellos *et al.*, 2020).

Algumas ferramentas para tanto são o Estado da Arte e o Estado do Conhecimento, levantamentos e/ou mapeamentos sistemáticos sobre algum conhecimento produzido durante um determinado período e área de abrangência. Dessa forma, os pesquisadores que decidem realizar um trabalho sobre Estado do Conhecimento têm em comum o objetivo de analisar a produção científica, revendo caminhos percorridos possíveis de serem revisitados por novos estudos, de modo a favorecer a sistematização, a organização e o acesso às produções científicas e à democratização do conhecimento (Vasconcellos *et al.*, 2020).

Para a área da educação em ciências, que carece de uma teoria geral que unifique e dê coerência a conceitos, fenômenos e circunstâncias relativas ao ensino (Cachapuz *et al.*, 2004), tornando-se demasiadamente vasta e com muitas possibilidades de atuação, percebe-se um crescente aumento de estudos como Estado da Arte e do Conhecimento (Ferreira, 2002). Trabalhos de Estado do Conhecimento são de especial utilidade para a área, pois permitem uma melhor sistematização da bibliografia produzida, gerando um entendimento mais refinado dos rumos que as pesquisas em educação estão seguindo. Esse olhar mais atento e organizado para as pesquisas produzidas é fundamental para a compreensão de como o conhecimento tem se voltado para a sua aplicação na educação básica. A

³ Proposição que se admite, independentemente do fato de ser verdadeira ou falsa, como um princípio a partir do qual se pode deduzir um determinado conjunto de consequências; suposição, conjectura (OXFORD, 2022). Uma hipótese contém previsões sobre o que deverá acontecer em determinadas condições. (Gewandsznajder, 1987)

partir disso, o presente trabalho teve como ponto de partida a realização de um estudo sobre o estado do conhecimento, em que se busca analisar a produção científica acerca do ensino de ciências. O estudo foca em metodologias que abordam o método científico e o pensamento científico na educação em ciências e em como eles podem contribuir para o ensino de ciências, seja como ferramenta didática para despertar o pensamento científico, investigativo e crítico nos educandos, seja como experiências para a vida.

2.2 METODOLOGIA

O presente trabalho consistiu em uma pesquisa qualitativa do tipo Estado do Conhecimento, a partir da análise bibliográfica de artigos científicos, teses e dissertações. Aqui, apresentamos, como objetivo geral, analisar e evidenciar como as ideias do MC estão sendo trabalhadas no ensino básico. Os objetivos específicos foram: (i) verificar como o MC é utilizado no ensino de ciências na educação básica; (ii) analisar qual o objetivo do emprego do MC no ensino de ciências; (iii) verificar como o MC é utilizado no ensino de algum conteúdo específico de ciências; (iv) entender o propósito da aplicação do MC na educação básica.

Para a realização do estudo, as bases pesquisadas foram o Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), a Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, além de teses e dissertações defendidas no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGECi) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A seleção de bases de dados se deu pela sua importância nas publicações de pesquisas relevantes sobre o ensino de ciências.

A primeira base escolhida foram as atas do ENPEC. O encontro vem sendo realizado desde a fundação da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), em 1997 (Nardi, 2006). Os ENPEC consistem em encontros bienais, abertos a todos os pesquisadores que vêm realizando investigações na área de ensino de Física, Química, Biologia, Matemática, Geociências, Educação para a Saúde, Educação Ambiental e áreas afins, inclusive os estrangeiros, sem distinção entre professores pesquisadores da educação básica e da educação superior (Nardi, 2006). Sem dúvida, o evento tem uma importância como ponto focal nas pesquisas realizadas no País sobre o ensino de ciências, por isso o motivo de sua escolha.

Infelizmente, não foi possível utilizar os trabalhos do VII ENPEC na pesquisa, uma vez que o site apresentava problemas na época do levantamento de dados.

A segunda base analisada foi a RBPEC. Assim como o ENPEC, ela é uma publicação da ABRAPEC que tem como objetivo divulgar publicações no campo da educação em ciências. A revista em questão possui qualis A2 e é referência em publicações sobre ensino de ciências no Brasil (Nardi, 2006). Para ampliar a amostra, foram utilizadas publicações da revista sem restrições de ano. Por fim, a última base de dados veio da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações BDTD. É desenvolvida pelo IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia), cujo objetivo é integrar os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil (BDTD, 2022).

A primeira etapa do estudo consistiu em pesquisar e selecionar os artigos nas bases de dados escolhidas. Para a pesquisa, utilizamos os seguintes termos e palavras-chaves: método científico; CTS; CTSA; experimentação; metodologia científica; investigação; ensino investigativo; ensino por investigação; ensino investigativo; pensamento crítico; criticidade; epistemologia; resolução de problemas. A escolha das palavras-chave foi baseada em outros artigos que realizaram pesquisas semelhantes, como Prado e Giannella (2019), bem como da própria experiência dos autores.

Para a segunda e a terceira etapas da pesquisa, utilizamos uma abordagem de análise de conteúdo, que consiste em um conjunto de técnicas de análise das comunicações (Bardin, 2011). Esse viés de análise foi escolhido devido ao tema do estudo ser muito amplo e ao grande volume de dados obtidos na seleção dos artigos; ele é amplamente usado em pesquisas qualitativas, pois permite uma análise das intencionalidades das pesquisas. A segunda etapa abrangeu a leitura dos resumos e, quando necessário, da introdução dos artigos, a fim de identificar se o conteúdo se enquadrava no escopo da pesquisa. Já a terceira consistiu no agrupamento dos artigos encontrados em categorias a partir da análise de conteúdo relacional (Bardin, 2011). Essa metodologia consiste na criação de categorias de análise a partir da avaliação das ideias e significados encontrados nos artigos selecionados. A partir das leituras, foram criadas quatro categorias: método científico direto (MCD), método científico indireto (MCI), pensamento científico (PC) e pensamento crítico (PCr) (Figura 1). Apesar de que muitos dos artigos encontrados poderiam se enquadrar em

mais de uma categoria, optou-se por deixá-los em apenas uma, de modo a facilitar as análises. Os trabalhos também foram categorizados quanto à etapa de ensino onde a pesquisa foi aplicada: Ensino Fundamental (EF), Ensino Médio (EM), Ensino Superior (ES), Educação Infantil (EI), Educação Especial (EE), Formação Continuada (FC), Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Teórico (T – trabalhos que discutiam os assuntos de forma totalmente teórica, independente da etapa de ensino).

Figura 1- Categorias criadas a partir da leitura dos artigos, seus critérios e observações.

Nome da Categoria	Critério de Classificação	Observações
Método Científico direto (MCD)	Trabalhos que abordaram diretamente o ensino por meio do método científico e/ou o ensino do método em si.	Esta categoria abrangeu todos os artigos que discutiram, explicitamente, o ensino de ciências por meio do método científico.
Método Científico indireto (MCI)	Artigos que não apresentavam o método em si, mas em que era possível perceber suas etapas na pesquisa.	Artigos que não tinham como objetivo principal o ensino pelo método científico, entretanto era possível visualizar as etapas do método na aplicação da pesquisa. Aqui foram enquadrados muitos artigos que falavam sobre o ensino por meio de resolução de problemas e pensamento científico.
Pensamento Científico (PC)	Artigos que abordavam, de alguma forma, a construção do conhecimento da ciência, entretanto não possuíam a metodologia científica como enfoque.	A categoria foi criada uma vez que se percebeu que alguns artigos não falavam diretamente sobre o método científico, tampouco era possível observar sua utilização na pesquisa. Entretanto era perceptível a importância do pensamento científico para o objetivo do trabalho.
Pensamento Crítico (PCr)	Artigos em que o objetivo da pesquisa era	Categoria criada a fim de compreender a importância do método científico no

	<p>analisar um ensino de ciências crítico e em que o método científico e/ou o pensamento científico foi importante para o objetivo da pesquisa.</p>	<p>Ensino de Ciências, bem como se as metodologias críticas se relacionam com a realidade vivida pelos estudantes. Aqui foram enquadrados muitos artigos que versavam sobre Paulo Freire, entre outros.</p>
--	---	---

Fonte: Autor (2023)

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a leitura, selecionamos 306 artigos (Apêndice A). O restante foi descartado, pois, apesar de conter as palavras-chave utilizadas na busca, não se enquadravam no escopo da pesquisa. Dentre as palavras-chave com mais trabalhos descartados, destacam-se: experimentação investigativa, resolução de problemas e ensino CTS. Os artigos retornados por esses termos frequentemente abordavam unicamente propostas de experimentação em aula, porém sem o cunho do pensamento científico. Dentre os artigos encontrados, 145 foram enquadrados na categoria PC, 102 na categoria MCI, 48 na categoria PCr e 11 em MCD,

A Tabela 1 mostra o número de trabalhos encontrados por descritores na pesquisa. Observamos que, no momento da análise, os encontros do ENPEC I, II, III e IV não possuíam a opção de busca por descritores, portanto a pesquisa de suas atas foi realizada manualmente por meio da leitura de cada trabalho. Ressaltamos, também, que não foi possível acessar as atas do encontro de número VII, conforme mencionado anteriormente.

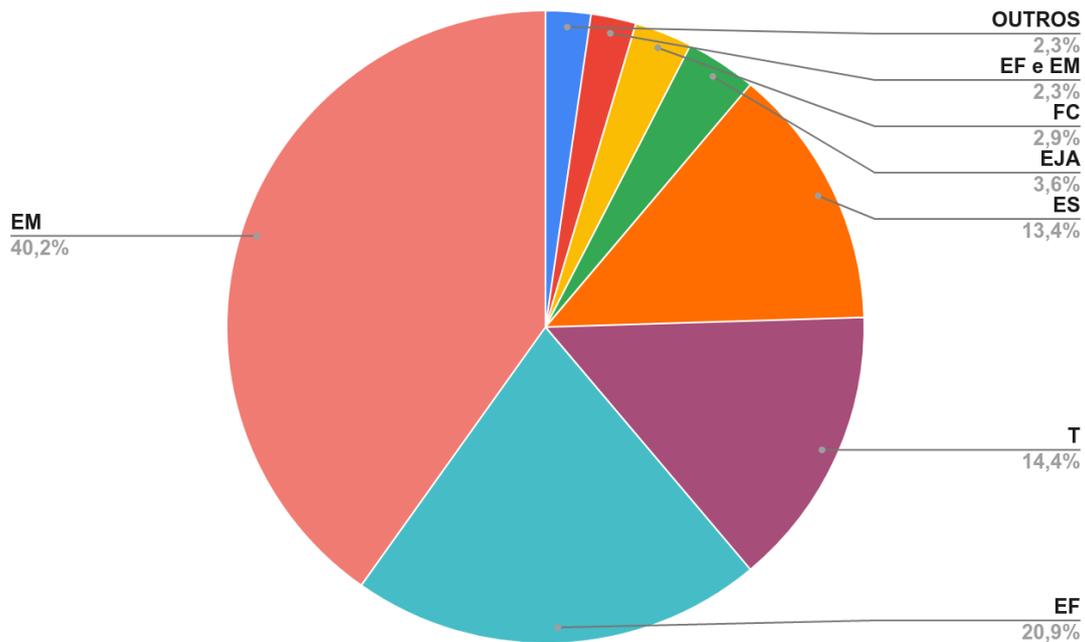
As proporções de trabalhos encontrados para cada etapa de ensino onde a pesquisa foi aplicada encontram-se na figura 2. A maioria esteve voltada para os ensinos Fundamental e/ou Médio. Também foram encontrados artigos em que a pesquisa focava em mais de uma etapa de ensino; por exemplo, encontramos 7 (sete) trabalhos que abordavam EM e EF; 1 (um) artigo que abordava EM, EF e ES; 1 (um) abrangendo EM e ES. Ressalta-se que o ENPEC (base de dados com maior representação de trabalhos pesquisados) abarca o Ensino de Ciências, que inclui Física, Química e Biologia, embora qualquer área possa apresentar trabalhos no evento, o que pode ter influenciado no resultado.

Tabela 1- Quantidade de artigos encontrados por descritores e por bases de pesquisa.

Descritor	ENPEC								REBPE	BDBTD	Total
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	C		
CTS/CTSA	4	6	-	11	16	11	7	8	9	2	74
Ensino investigativo/ ensino por investigação/ ensino por evidências	2	4	-	6	11	5	12	13	11	5	69
Experimentação/ ensino por experimentação	6	3	-	4	5	18	3	3	2	3	47
Método científico/metodologia científica	0	3	-	2	5	1	0	1	9	2	23
Pensamento crítico/ criticidade/ ensino crítico/criticidade	2	3	-	2	2	2	2	6	1	6	26
Resolução de problemas	1	4	-	2	1	10	6	3	6	3	36
Epistemologia	7	4	-	6	4	1	1	4	3	4	34

Fonte: Autor (2023)

Figura 2 - Proporção de trabalhos por etapa de ensino.



Legenda:

EF- Ensino Fundamental

ES – Ensino Superior

EJA – Ensino de Jovens e Adultos

Fonte: Autor (2023)

EM – Ensino médio

FC – Formação Continuada

T - Teórico

Outro aspecto interessante de analisar é a deficiência deste tipo de abordagem de ensino em modalidades de EI, EE e EJA. Isso pode estar relacionado às pesquisas terem como foco principal o ensino fundamental final e o ensino médio. Com esta constatação foi necessário a busca em outras bases de dados. Entretanto, nossos resultados estão de acordo com outros estudos, como o de Moraes et al. (2017), que mencionam que essa deficiência observada na EI ocorre porque existe certa resistência em desenvolver atividades atreladas ao Ensino de Ciências para esse segmento de ensino. Tal resistência se dá devido à existência de diferentes interpretações sobre o desenvolvimento humano, acarretando entre os professores a crença de que a criança ainda não está pronta para estes conhecimentos.

Contudo, mesmo com um número pouco expressivo, os trabalhos encontrados mostraram que o ensino de ciências com enfoque investigativo voltado à EI permite inúmeras possibilidades. Um exemplo é o próprio trabalho de Moraes *et al.* (2017), que apontam a importância da investigação científica em estudantes da educação infantil, a fim de aproximar os educandos da cultura científica. Os autores concluem

que essa abordagem traz benefícios tanto para o desenvolvimento imediato das crianças quanto para a sua formação futura.

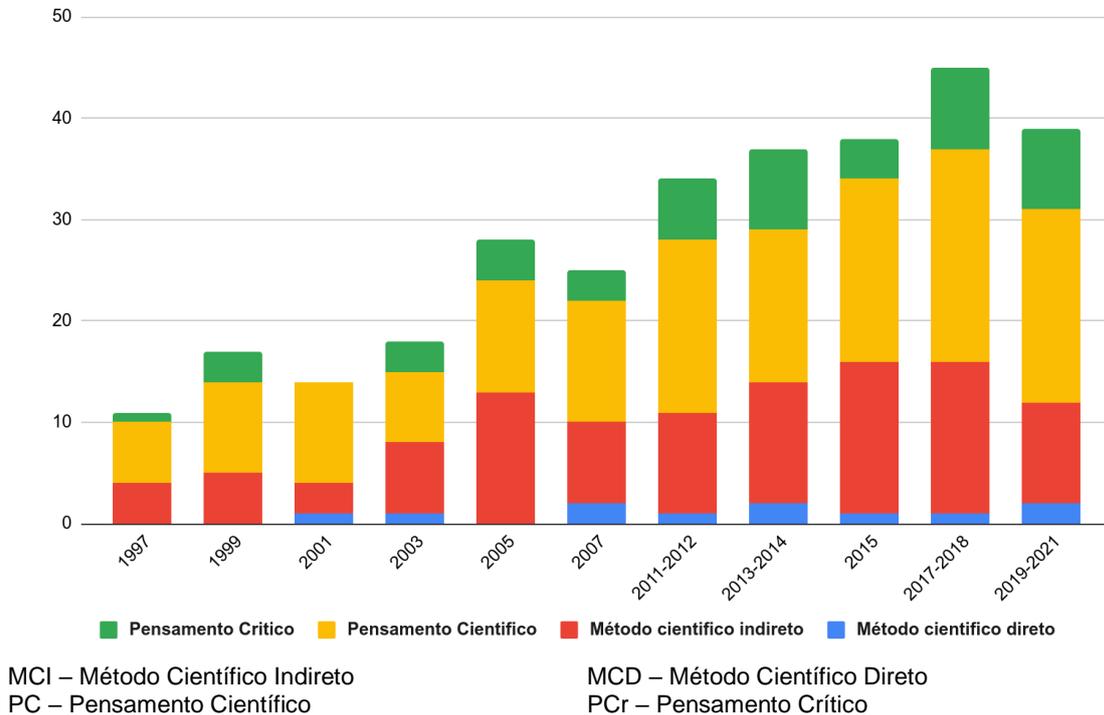
Já sobre a EJA, por muito tempo foi unicamente voltada para a aquisição de leitura e escrita, sem considerar a aquisição de posição crítica e científica (Amaral *et al.*, 2016). É interessante pensar que o ensino de ciências, em muitas vertentes, bebe da teoria de Paulo Freire (Porto; Teixeira, 2013), principalmente dentro do campo de temas geradores. Mesmo com tal influência de Freire, que se dedicou em muito ao ensino de jovens e adultos, pesquisas relacionadas a essa etapa de ensino ainda são pouco expressivas em nossa área de estudo. Em relação à EE e FC, alguns trabalhos mencionam que são áreas negligenciadas e com poucas produções (Lipe *et al.*, 2012; Viecheneski *et al.*, 2015, respectivamente). A EE, por exemplo, não possuía muitas pesquisas até a década de 1990 (Lipe *et al.*, 2012).

Já em relação às categorias de análise (Figura 3 e Apêndice A), PC foi a que teve maior número de artigos enquadrados, seguida por MCI, PCr e, por último, MCD. A categoria PC foi inspirada na categoria “Investigação sociocientífica” dos trabalhos de Ramos *et al.* (2010). Esta foi a mais presente, provavelmente por englobar trabalhos com foco na Alfabetização Científica, que é uma proposta de ensino presente na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e que almeja a formação cidadã dos estudantes para a atuação na sociedade (Brasil, 2018).

De acordo com Chassot (2018), para que seja democratizado o acesso aos conhecimentos científicos para a formação, faz-se necessário que os estudantes tenham acesso à linguagem e à epistemologia da ciência, uma vez que a ciência possui linguagem própria (Sendo assim, apesar de não ser o foco dos trabalhos englobados em PC, as etapas do processo de pesquisa científica estavam presentes e a investigação se constituía como um passo importante. Neste viés, Azevedo (2004) destaca que, para uma atividade ser considerada de investigação, a ação do estudante não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, mas deve também conter características de um trabalho científico: o estudante deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica. Os trabalhos de Del-Corso *et al.* (2017), por exemplo, trazem a aplicação de uma sequência didática sobre Ecologia de Populações. O objetivo do trabalho não era a aplicação do MC em si, mas sim a utilização do pensamento

científico/investigativo como ferramenta para a construção do conhecimento acerca do tema proposto.

Figura 3 - Número de trabalhos por categoria a cada ano.



Fonte: Autor (2023)

Para fins de visualização, a figura foi organizada onde os anos sem realização do ENPEC foram agrupados com anos em que ocorreram edições do encontro, devido à quantidade de trabalhos analisados ser majoritariamente provenientes dos ENPEC.

A categoria MCI foi baseada na “Investigação Científica Autêntica” dos mesmos autores. Tal categoria engloba aqueles trabalhos que se preocupavam com o “fazer ciência” e com as etapas da pesquisa científica. Segundo Penha *et al.* (2009), normalmente essa metodologia tem como eixo o diálogo argumentativo, o levantamento de dados e hipóteses, o teste dessas hipóteses, o desenvolvimento de estratégias e procedimentos experimentais para a obtenção de dados, a explicação dos resultados e a elaboração de sínteses. Nesta categoria, as etapas da pesquisa científica ficam mais evidentes no processo de aprendizagem, geralmente recorrendo à experimentação. Os autores Nero e Fagan (2005) mencionam que a grande finalidade desta pesquisa, como todas em educação, é o aprimoramento da aprendizagem, fazendo o educando se engajar e buscar soluções para situações a

que são submetidos. “A experimentação, neste caso, faz parte desse todo como meio de estímulo, ou seja, é precursora da busca do entendimento real dos conceitos físicos, aqui relacionados à Termodinâmica”. Muitos trabalhos enquadrados nessa categoria fizeram questão de ressaltar a fuga do ensino tradicional de ciências.

Os autores Ottz *et al.* (2015), por exemplo, colocam que as pesquisas em Educação em Ciências apontam uma necessidade de superação de um ensino de Ciências enciclopédico, descontextualizado e fragmentado, que reforça uma falsa imagem de ciência, colaborando, assim, com as ideias de Cachapuz *et al.* (2011) e Delizoicov *et al.* (2011). Tal mudança no ensino de ciências, buscando a superação do ensino bancário conteudista, foi uma tendência considerável nas últimas décadas e muito presente nos artigos analisados. A preocupação com o ensino de Ciências, menos voltado a conteúdos e conceitos e mais para a formação do cidadão, tem provocado discussões sobre questões atreladas ao currículo e às estratégias de ensino, como também ao “para quê” ensinar ciência; sob tal perspectiva, busca-se um sentido para a educação científica na escola, a fim de despertar o interesse nos estudantes pela Ciência e a importância de sua compreensão e utilização na sociedade (Cachapuz *et al.*, 2004).

Outro aspecto importante encontrado nesta categoria foi uma crescente tendência por pesquisas em metodologias que possibilitam ao estudante se tornar ativo em seu processo de aprendizagem. Penha *et al.* (2009) mencionam que metodologias de ensino que aproximam o indivíduo do “modo de fazer ciência” colaboram para uma aprendizagem onde este constrói seu conhecimento não mais por meio de uma descarga de conteúdos pelo professor, mas sim através da investigação e da curiosidade de aprender. O trabalho de Ottz *et al.* (2015) menciona que um exemplo se encontra na proposta da metodologia da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), que adota como princípio o estudante como sujeito ativo na construção do conhecimento e o professor como mediador nesse processo ensino-aprendizagem ancorado nas metodologias ativas. A teoria de aprendizagem de David Ausubel (1968), no que diz respeito à atividade de resolução de problemas, atribui-lhe o status de “qualquer atividade na qual a representação cognitiva de experiência prévia e os componentes de uma situação problemática

apresentada são reorganizados a fim de atingir um determinado objetivo” (Ausubel, 1968, p. 533).

Avaliando as questões aqui colocadas, parece evidente que muitos trabalhos enquadrados na categoria MCI também se encaixam na categoria Pensamento Científico e vice-versa. Um exemplo é o artigo “A resolução de problemas em genética mendeliana” dos autores Silvério e Maestrelli (2002), que, apesar de não apresentar, de forma explícita, as etapas da pesquisa científica, ainda as trazem de forma perceptível. Muitos artigos apresentaram um padrão parecido, os quais foram enquadrados na categoria MCI.

Na categoria MCD, temos os trabalhos que debatem diretamente o MC. Com apenas 11 (onze) trabalhos encontrados, foi a menor entre todas as categorias. Provavelmente isto decorra do fato de que o ensino MC, muitas vezes, é considerado algo ultrapassado. Por muito tempo, o MC foi tido como a forma ideal de ensino em ciências, mas depois se tornou alvo de inúmeras críticas negativas (Moreira & Ostermann, 1993). Krasilchik (2000) menciona que, a partir da década de 60 até o início dos anos 80, o modelo de ensino utilizando o MC como grande eixo foi utilizado ao seu máximo. Derivado de estudos realizados nos Estados Unidos, este era considerado o caminho adequado para o descobrimento dos conceitos científicos e para gerar cidadãos com pensamento lógico capazes de tomar decisões com bases em dados. Entretanto, tal reverência ao MC caiu em desuso após o próprio método ser alvo de críticas por seu caráter rígido e muitas vezes distante das realidades escolares (Marsul; Silva, 2005).

Entretanto, podemos perceber, conforme a figura 3, que, por mais que essa categoria seja a menos representativa, ela apresenta um aumento em pesquisas que abordam o tema. Porém, diferentemente do passado, estas novas pesquisas procuram revisitar o MC como uma ferramenta de ensino por uma nova abordagem, menos engessada e mais preocupada com os contextos nos quais os educandos estão inseridos, além do poder crítico e investigativo. Munford e Lima (2007) afirmam que o MC pode ser inserido em uma metodologia de ensino investigativo, por exemplo, como uma ferramenta poderosa de ensino e na formação de alunos, em uma educação ativa que gere a capacidade de pensar e de questionar.

O trabalho “O método científico no ensino da Biologia: uma experiência no sul da Colômbia”, dos autores Calderón e Mosquera (2019), utiliza o método como ferramenta para o ensino de conceitos biológicos, como sistema digestivo e célula. Os autores buscaram seguir, em sala de aula, as etapas do MC, focando o ensino no próprio método. A principal diferença entre os artigos enquadrados na categoria MCD para as outras (MCI e PC) está no fato de que o ensino do MC é o objetivo da aula, não só a aprendizagem de determinado conceito proposto.

Outro estudo interessante de citar nesta categoria é “Clube de Ciências: uma abordagem pedagógica para o desenvolvimento crítico-científico de alunos do 9º ano de uma escola privada de Porto Alegre”. Nele, Chittó *et al.* (2019) realizaram clubes de ciências em uma escola particular da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Durante as atividades, foram aplicadas oficinas com o objetivo propiciar aos alunos uma aproximação do “fazer ciência”, seguindo as etapas do MC. Observando os objetivos propostos pelos autores que foi o de “*propiciar um ambiente que incentive a curiosidade pelo estudo dos fenômenos naturais aos estudantes da escola, através do uso do MC, do trabalho em grupo e da troca de experiências*” (Chittó *et al.*, 2019, p. 3). Fica clara a intenção dos autores em aproximar os estudantes do modo como se faz ciência, aproximando-os da metodologia científica. Outro aspecto importante analisado no trabalho está relacionado em como o ensino pelo MC pode ser algo lúdico: “O ambiente do clube de ciências proporciona uma forma lúdica e descontraída de aprender, seguindo o método científico”. Outros autores demonstram a importância de se criar um ambiente lúdico e imersivo para proporcionar situações de aprendizagem (Fernandes *et al.*, 2015).

Nesse sentido, um dos principais desafios que encontramos foi avaliar cada artigo para compreender qual seu verdadeiro foco, visando categorizá-lo adequadamente, uma vez que muitos dos artigos poderiam ser enquadrados, também, na categoria PCr. Após as análises, foram colocados nesta categoria apenas aqueles cujo objetivo principal era a formação de um pensamento crítico nos estudantes, o que resultou em 48 (quarenta e oito) trabalhos. Entendo, também, que a formação de cidadãos críticos envolve a formação de pensamento crítico e, segundo as literaturas, existem diversas definições de PCr. Para o nosso trabalho, adotamos como definição o pensamento que analisa as informações, para que se possa

escolher quais serão tomadas como verdadeiras, de modo que submeta seu pensamento a critérios e desenvolva atitudes (Vieira, 2009).

Um exemplo emblemático de trabalho nesta categoria é “Ensino de ecologia e pensamento crítico: investigando textos de estudantes de Ensino Médio de uma escola do Distrito Federal, Brasil”, dos autores Silva *et al.* (2017). O trabalho visa verificar se estudantes do segundo ano do ensino médio expressavam pensamento crítico sobre questões socioambientais acerca de agrotóxicos. Outro ponto interessante nesta categoria é a presença de muitos estudos que traziam para a discussão as ideias de Paulo Freire. Isso já era esperado, uma vez que Freire problematiza as condições históricas de opressão e desigualdade social (Pitano, 2017).

Entendemos que o pensamento crítico deve ser despertado nos estudantes a fim de possibilitar-lhes uma visão crítica sobre tais desigualdades existentes em suas realidades. Muitos trabalhos também compartilham de tal pensamento. Um exemplo é o trabalho “Releituras de Paulo Freire na Educação em Ciências: Pressupostos da Articulação Freire-CTS”, de Almeida e Strieder (2021). Os autores mencionam que a função da educação na perspectiva freireana vai além do ato de aprender a ler e escrever, pois visa “[...] não apenas ler a palavra, mas ler o mundo através da palavra, para transformá-lo”.

A Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) também aparece com frequência nos trabalhos desta categoria. O Movimento CTS surgiu em países da América do Norte, Europa e América Latina, na década de 1960, diante de inquietações de parte da sociedade com relação às implicações socioambientais da Ciência-Tecnologia (CT) e à natureza, organização e construção do trabalho científico (Auler, 2002). A frequente presença do enfoque CTS nesta categoria deve-se a seu objetivo, que é a formação de cidadãos críticos, capazes de tomar decisões em sociedade a respeito de temas que envolvam relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (Santos; Mortimer, 2000). Como esperado, alguns trabalhos abordavam tanto ideias de Paulo Freire como o enfoque CTS, uma vez que, segundo Almeida & Strieder (2021), atualmente a articulação Freire-CTS tem se mostrado recorrente nesse contexto, podendo ser reconhecida como uma tendência da Educação CTS.

Interessante também observar como as ideias de uma educação que forme estudantes críticos teve um aumento nas últimas décadas (Figura 3). Enquanto no primeiro ENPEC tivemos apenas um artigo selecionado para a categoria, nas últimas edições, encontramos uma média de seis artigos por evento (importante salientar que não estamos contabilizando aqueles que poderiam também ser enquadrados na categoria PC e que foram colocados em outra categoria; caso contrário, o número seria maior). Entretanto, essa quantidade ainda pode ser considerada pequena. Tal resultado corrobora com o trabalho de Costa *et al.* (2021), que, em sua pesquisa, também apontam um baixo número de trabalhos encontrados, talvez pela complexidade de mensurar o que seria um ensino crítico, pela adversidade em aplicar metodologias a fim de pesquisa e/ou por uma dificuldade conceitual dos próprios pesquisadores.

Por fim, observamos que, nos últimos anos, tivemos, de forma geral, um aumento, com uma leve queda nos anos de 2019 a 2021, de publicações que envolvam, de alguma forma, o ensino pelo MC ou, ao menos, o pensamento científico/investigativo. Tal aumento, provavelmente, reflete a tendência no ensino de ciências de transcender o ensino tradicional, em que o conhecimento é apenas transmitido ao estudante, para um ensino em que o educando deixa de ser uma figura passiva e passa a ser um agente ativo no processo de aprendizagem (Delizoicov *et al.*, 2011).

Já sobre a pequena queda observada no número de pesquisas nos últimos anos, acreditamos que possa ser um reflexo da pandemia de Covid-19, uma vez que este tipo de pesquisa normalmente é aplicada diretamente em sala de aula; porém, durante a pandemia, o ensino presencial ficou comprometido. Uma vez que o ensino presencial foi substituído pelo ensino remoto emergencial, houve comprometimento do desenvolvimento de qualquer proposta mais ativa, tendo em vista a falta de familiarização, por alunos e professores, com o uso das tecnologias, bem como com a escassez de recursos (Oliveira; Oliveira, 2021).

2.4 CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

Observamos que o Ensino de Ciências tem sido foco de muitas pesquisas nos últimos anos, avançando em campos epistemológicos, didáticos e conceituais. Muitos trabalhos observados apresentam pesquisas voltadas para a didática no ensino de ciências, buscando entender como determinados conteúdos e conceitos poderiam ser trabalhados em sala de aula de uma forma que escapasse ao tradicional ensino bancário.

Evidentemente, o ensino de ciências pode ser desenvolvido em sala de aula de inúmeras maneiras. Neste trabalho, procuramos entender apenas como algumas delas, principalmente utilizando o Método Científico, podem ser usadas para a superação do ensino tradicional ancorado na construção do conhecimento, na autonomia e no pensamento científico. Entretanto, é preciso ter consciência de que, para tal superação do ensino tradicional, deve-se pensar a formação inicial e permanente de professores de ciências, a fim de gerar profissionais da educação, com a capacidade de formar estudantes por meio de metodologias ativas, diversificadas e atualizadas.

Uma possibilidade, para se pensar a formação de professores, seria a introdução e capacitação dos docentes para o uso de TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) voltada para o ensino de ciências. Tendo em vista que tais tecnologias podem tornar o ensino mais dinâmico e atrativo para o estudante, já que valorizam as práticas pedagógicas e também valorizam os processos de compreensão de conceitos e fenômenos diversos, na medida em que conseguem associar diferentes tipos de representação, que vão desde o texto à imagem fixa e animada, ao vídeo e ao som (Martinho; Pombo, 2009).

Outro ponto interessante de ser mencionado foi a baixa expressividade de trabalhos nos quais as pesquisas foram aplicadas na educação infantil e EJA, mostrando uma fragilidade nos estudos voltados a essas etapas do ensino. Mostrou-se, necessário, então, mais investimentos de pesquisas que tenham como prioridade esses níveis de ensino.

Por fim, dentre as pesquisas encontradas, a maioria pode ser enquadrada na categoria “Pensamento Científico”, uma vez que se usavam do pensamento da ciência

para o aprendizado de um determinado conceito em sala de aula. Dentre as categorias observadas, “pensamento científico direto” foi a que teve o número menor de trabalhos encontrados, demonstrando que o ensino pelo MC tem pouca expressividade; entretanto, foi possível observar um aumento em pesquisas sobre o tema. Isso pode mostrar que o MC ainda pode ser usado como ferramenta de ensino, porém deve ser repensado para os dias atuais, tornando-o mais dinâmico e mais contextualizado com as realidades dos educandos.

3. PLANEJAMENTO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA EDUCATIVA INVESTIGATIVA SOBRE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E METODOLOGIA CIENTÍFICA

3.1 INTRODUÇÃO

Muito se fala sobre o ensino de ciências na escola. Documentos bases do ensino brasileiro apontam sua importância, como exemplo a BNCC, que apresenta que o ensino de ciências almeja a formação cidadã dos estudantes para a atuação na sociedade (Brasil, 2018). Mas por que, e para que, ele serve? Segundo Pessoa Junior (2006), além de ser o primeiro passo para diversas profissões, o ensino de ciências tem uma finalidade mais geral que é o da formação de uma “visão de mundo”, de vida.

Feyerabend (1993) aponta que o ensino de ciências deve ser baseado na curiosidade e não no comando, sendo o ‘professor’ convidado a promover essa curiosidade do estudante, assim como seu pensamento crítico e investigativo. É através dele que formamos futuros cidadãos que desempenharão papéis importantes em nossa sociedade.

Apesar da importância de o ensino de ciências na democratização do acesso aos conhecimentos científicos, para que seja realmente efetivo, faz-se necessário que os estudantes tenham acesso à linguagem e à epistemologia da ciência, uma vez que tem uma linguagem própria (Chassot, 2018). Entretanto, muitas vezes essa forma de ensino não é abordada em sala de aula, não proporcionando aos estudantes um entendimento de como o conhecimento científico é criado. Concordamos com Freire (2019^a) que frequentemente este ensino é puramente bancário, unicamente focado em transmitir os conhecimentos (Delizoicov, 2011), tornando o estudante um mero espectador de sua aprendizagem e não o protagonista.

Contudo com as novas necessidades e curiosidade dos estudantes na escola, percebemos uma constante tentativa de reformulação do ensino de ciências, a fim de melhor contextualizá-lo as demandas das crianças e dos jovens (Chassot, 2018). Como por exemplo; o entendimento de outras formas de produção de conhecimento não derivados da ciência, como os saberes tradicionais, a qual muitos estudantes tem contato em suas vidas. E ao mesmo tempo, possibilitar o entendimento da construção do conhecimento científico, mantendo o foco em um ensino ativo que possibilite o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem. Dentro desta

perspectiva, inúmeras vertentes metodológicas surgiram, entre elas o ensino por investigação, que se mostrou uma abordagem muito promissora (Carvalho, 2013)

O Ensino por Investigação utiliza os processos da investigação e conhecimentos científicos para que os alunos aprimorem sua concepção sobre os fenômenos naturais, podendo ajudá-los a aprender a fazer ciência (Sasseron; Carvalho, 2011). Para Silva, Nascimento e Rebeque (2022) o ensino por Investigação representa uma possibilidade de superação do modelo de ensino de ciências bancário. Para isso, utiliza-se de práticas pedagógicas que versam sobre os meios utilizados pela Ciência: pensamento lógico, observação e levantamento de hipóteses, manipulação para coleta de dados, argumentação e compartilhamento de ideias na análise, entre outras (Sasseron; Carvalho, 2011).

Muitas pesquisas já foram empreendidas a partir do desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativas (SEI), que podem ser definidas como um conjunto de aulas estruturadas que tem por finalidade desenvolver conteúdo ou temas científicos do programa escolar em diferentes contextos de ensino (Carvalho, 2013). Trata-se, portanto, de uma estratégia que reúne ações e investigações sobre práticas pedagógicas, que dialoguem com a alfabetização científica em sala de aula e que, naturalmente, procuram atender às demandas sociais e oficiais a partir de uma pretensa cultura científica escolar (Silva, Nascimento e Rebeque, 2022).

No desenvolvimento de uma SEI precisamos realizar, enquanto professores, um planejamento didático coerente com os pressupostos do Ensino por Investigação, a fim de criarmos condições iniciais para que os estudantes trilhem um caminho rumo ao conhecimento. Na condição de pesquisadores, devemos adotar procedimentos metodológicos adequados para a coleta de dados, bem como para sua análise - uma (auto)avaliação de todo o desenvolvimento da SEI (Silva; Nascimento; Rebeque, 2022).

Nesta perspectiva, apresentamos neste artigo nossas ações e investigações para o desenvolvimento e aplicação de uma SEI dentro do contexto da disciplina de Ciências, em uma turma do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal do município de Tramandaí RS. Para tal, no plano da abordagem didática, em concordância com o currículo de Ciências do Ensino Fundamental (BNCC) e com

os princípios do Ensino por Investigação, nossa SEI abordou a temática Evolução Biológica e metodologia científica, a partir de atividades investigativas, realizadas individual e coletivamente pelos estudantes.

No plano da pesquisa (da investigação), recorreremos à pesquisa Participante, uma vez que nos entendemos como professores/pesquisadores. Tal pesquisa compreende um processo compartilhado de desconstrução, construção e reconstrução de conhecimentos em uma ação transformadora e emancipadora (Haguette, 2013). Pensando em uma (auto)avaliação, na busca de melhor entendimento sobre os desdobramentos da SEI proposta, tomamos como referência duas questões: 1. É possível identificarmos, por parte dos estudantes, processos iniciais de entendimento sobre os conceitos relacionados à evolução biológica? 2. Em um âmbito geral, no conjunto das aulas de nossa SEI, quais são os possíveis indicativos que temos sobre a promoção de um ensino investigativo baseado na metodologia científica?

Para reportamos nossa pesquisa, em um primeiro momento apresentamos os referenciais teóricos que sustentaram o planejamento da SEI, seguidos da elaboração da proposta para a sequência investigativa. Adiante, descrevemos os procedimentos metodológicos que estruturaram nossa coleta e análise dos dados. Com isso, exibimos os resultados referentes à aplicação da SEI realizando uma análise e discussão de dados obtidos durante a aplicação, bem como uma interpretação sobre os desdobramentos de nossas práticas pedagógicas. Para encerrar, tecemos nossas considerações finais, indicando possibilidades para o continuar de nossas ações e investigações baseadas na nossa estruturação teórico-metodológica.

3.2 REFERENCIAIS TEORICOS PARA ELABORAÇÃO DA SEI

3.2.1 Método científico no ensino de ciências

Segundo o pensamento de Paulo Freire (2019a) o ensino de ciências em nossa escola adota o modelo de educação bancária, onde o professor apenas despeja conhecimento para os alunos, mas estes não são agentes de sua construção em sala de aula. Mas como podemos pensar em um ensino de ciências que quebre com o formato bancário baseado apenas em transmitir o conhecimento? Como podemos pensar em um ensino onde o aluno tenha uma participação ativa em sua educação

científica? Segundo os autores Marsul e Silva (2005), o ensino utilizando o método científico seria uma opção interessante, uma vez que é possível a participação do estudante de uma forma ativa na construção de um determinado conhecimento e ao mesmo tempo incentivando o pensamento investigativo e autônomo.

Segundo Popper (2001), método científico refere-se a um aglomerado de regras básicas dos procedimentos que produzem o conhecimento científico, quer um novo conhecimento, quer uma correção (evolução) ou um aumento na área de incidência de conhecimentos anteriormente existentes. Conforme Singh (2006), a maioria das disciplinas científicas consiste em juntar evidências empíricas verificáveis, baseadas na observação sistemática e controladas, geralmente resultantes de experiências ou pesquisas de campo, e após analisá-las com o uso da lógica. Já para Gewandsznajder (1987), um método pode ser definido como uma série de regras para tentar resolver um problema. Uma das características básicas do método científico é a tentativa de resolver problemas por meio de suposições, isto é, de hipóteses que possam ser testadas através de observações ou experiências.

Para o autor Gewandsznajder (1987), entender o método científico é fundamental para a ciência, uma vez que é ele que distingue a ciência de outras atividades; ele é a ferramenta a qual a ciência usa para construir o conhecimento. O importante não é o objeto a ser estudado, mas como ele é estudado (Gewandsznajder, 1987). Podemos dizer que o método científico é, de certa forma, o que caracteriza a construção do conhecimento científico.

Compreender como este método se desenvolve, torna-se importante para entender como a própria ciência funciona (Terra, 2002) e assim, pensarmos no próprio ensino de ciências e como transmitimos este conhecimento para as próximas gerações. O autor Terra (2002) considera que um dos papéis do ensino de ciências não é só transmitir os conhecimentos acumulados ao longo do tempo, mas também ensinar como a própria ciência se desenvolve, isto é, como que estes conhecimentos foram construídos ou, de certa forma, ensinar o método científico (Terra, 2002).

Ao encontro os autores, a BNCC aponta que a área de ciências da natureza deve assegurar a diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. Analisando o ensino de ciências por esta ótica, o método

científico desponta como uma ação pedagógica interessante dentro do ensino, uma vez que é possível a participação do estudante de forma ativa na construção de um determinado conhecimento, com ênfase no pensamento investigativo, crítico e autônomo.

Segundo Marsul e Silva (2005) não é novidade a utilização do método para a construção de conhecimentos no âmbito escolar. Durante muito tempo, principalmente a partir da década de 1950, as contribuições provenientes de procedimentos que orientavam os cientistas no desenvolvimento de suas pesquisas foram implantadas e utilizadas no ensino. A ideia, como em muitos estudos se fala, era a formação do “mini-cientista” (Marsul; Silva, 2005). E para isto os alunos deveriam vivenciar o “método científico” com toda sua experimentação e indutividade⁴ (Martins; Silva; Nicolli, 2021).

A partir de estudos derivados dos estados unidos, durante a década de 1950 até o início dos anos 1980 este modelo de ensino foi utilizado ao seu máximo, pois era considerado o caminho adequado para o descobrimento dos conceitos científicos e para gerar cidadãos com pensamento lógico, capazes de tomar decisões com bases em dados (Krasilchik, 2000). Tal metodologia criou nas escolas e nos educadores a falsa ideia de que seria o único método efetivo para a construção do conhecimento. A utilização do método era empregada de forma mecânica e seguida à risca por professores em sala de aula (Martins; Silva; Nicolli, 2021), o que contribuiu para uma visão empirista/indutivista no trabalho escolar por muitos anos (Santos; Praia, 1992).

Acreditava-se que o ensino de ciências deveria ser um reflexo da ciência, portanto deveria se basear em concepções positivistas (Marsul; Silva, 2005). O ensino buscava o conhecimento verdadeiro, desprezando o real, fixando-se apenas nos fatos que correspondem aos princípios deterministas, ou seja, nas leis que estão inscritas

⁴ O Positivismo é uma corrente de pensamento filosófico que surgiu na Europa, mais precisamente na França, entre os séculos XIX e XX. Desenvolvida pelo pensador Auguste Comte, defendia que o conhecimento científico era a única forma de conhecimento válido. (Oxford, 2022). Foi Claude Henri de Saint-Simon (1760-1852) o primeiro a utilizar o termo positivo na ciência. Para ele, o raciocínio deveria se basear nos fatos observados e discutidos. Nesse sentido, percebe-se a tendência de negação da metafísica. “Uma vez que nosso conhecimento está uniformemente fundado em observações, a direção de nossos interesses espirituais deve ser entregue ao poder da ciência positiva” Dentro do positivismo podemos distinguir o indutivismo, que é um método científico que obtém conclusões gerais a partir de premissas individuais. Constrói os axiomas partindo dos sentidos e do particular, ascendendo contínua e gradualmente a fim de alcançar, por fim, os axiomas mais gerais. Com este método descobrem-se os particulares por meio da observação e não por autoridade ou por premissas determinadas; resolve-se o problema e determinam se os princípios, pela indução (Galvão, 2007).

na natureza. Este foco demasiado no método científico, somado ao fato de que o próprio método começava a ser questionado como única forma de se obter o conhecimento científico (Feyerabend, 1989), foram as principais críticas a esta metodologia nas décadas seguintes (Marsul; Silva 2005).

O método científico passou a ser atacado e denunciado pelo seu formato engessado, demasiadamente instrumental-tecnicista, em sua pretensa neutralidade político-ideológica e em sua influência na organização das aprendizagens concebidas como ato de repetição e certezas. Essa contestação ficou evidente e o clima estabelecido poderia ser caracterizado como uma atmosfera “antimétodo”, ou seja, uma reação que, conseqüentemente, encaminhou para a perda do sentido de seu uso no campo da ciência escolar. O método passou a ser visto como alienante, conservador e veiculador de uma visão acrítica, descontextualizada da ciência vivida na escola (Marsul; Silva, 2005, pag. 13).

Nesse sentido, Santos e Praia (1992) tecem uma crítica à concepção baseada unicamente no método científico, em que as atividades escolares eram desenvolvidas com intuito de formar pequenos cientistas ou incutir o espírito científico nos alunos: “ela parte da convicção de que os alunos aprendem, por conta própria, qualquer conteúdo científico, a partir da observação”. Os autores refletem que o professor ilude-se a si mesmo e a seus alunos quando sugerem que eles podem descobrir sozinhos os conceitos por meio unicamente do método científico. Tal convicção de ensino bate de frente com as pesquisas atuais que demonstram que a aprendizagem envolve tanto processos pessoais como sociais sendo, portanto, essenciais a mediação do professor e a negociação de significados relativos a conceitos científicos. Assim, a interação professor-aluno-conhecimento se faz necessária (Marsul; Silva, 2005).

Como vimos, o método científico já foi por muito tempo tido como a forma ideal de ensino em ciências, posteriormente tornando-se alvo de inúmeras críticas negativas. Mas é inegável a sua importância em criar um pensamento investigativo e indagador na forma de ver a realidade (Moreira; Ostermann, 1993). O método científico pode ser inserido em uma metodologia de ensino investigativo como uma ferramenta poderosa de ensino e na formação de alunos, em uma educação ativa que gere a capacidade de pensar e questionar (Munford; Lima, 2007).

Através do método, o aluno pode desenvolver um pensamento

racional/investigativo, se aproximando de como a ciência é feita, formulando suas hipóteses e soluções para os problemas expostos (Feyerabend, 1993) que, relacionados às problemáticas do cotidiano do estudante, permitem a aproximação da ciência e sua vida. Segundo Freire (2019b), o conhecimento não pode resultar de um ato passivo, e é resultado da busca determinada, da aplicação da curiosidade sobre o objeto, adquirindo um valor social (Pitano, 2017). O ser humano busca conhecer a partir de suas inquietações, das dúvidas em relação aos problemas que vão surgindo em seu contexto. Trazer a ciência para o contexto da realidade onde os alunos estão inseridos pode contribuir para facilitar o ensino, romper obstáculos epistemológicos e permitir a aquisição de conceitos relacionados à ciência (Bachelard, 1996).

Ao usar o método científico em sala de aula, pode-se colocar o aluno como protagonista de seu ensino e possibilitar que ele, através do pensamento investigativo, confronte e supere tais obstáculos. Nesse sentido, entende-se que as etapas do método científico não necessitam ser estáticas, mas dinâmicas e abertas. Ousa-se dizer que neste caráter fora do padrão reside a possibilidade de construção do conhecimento na qual o aluno participa ativamente, refletindo e propondo soluções para os problemas, num movimento de ir e vir em que se substitui “um pensamento disjuntivo e redutor por um pensamento do complexo” (Morin, 2000, p.89)

3.2.2 Ensino de Evolução

A Evolução Biológica pode ser entendida como as mudanças nas propriedades das populações de organismos que ultrapassam o período de vida de um único indivíduo, herdáveis via material genético de uma geração para outra (Futuyma 1992). Segundo Licatti (2005), nesta definição podemos destacar três aspectos fundamentais: a ênfase na mudança ou transformação, as populações de organismos como unidade evolutiva e a transmissão dessas alterações via material genético.

As concepções transformistas ou evolucionistas defendem a ideia de que diferentes espécies podem se originar umas das outras, seja de forma lenta ou gradual, seja de forma abrupta (Licatti, 2005). Interessante analisar que, desde a antiguidade, com os pensadores gregos, as ideias evolucionistas pairavam no pensamento, ainda que não plenamente desenvolvidas. Por exemplo Anaximandro e Empédocles já haviam lançado algumas ideias que apresentavam concepções

evolucionistas relacionadas a ancestralidade comum dos seres vivos (Licatti, 2005). Entretanto, por boa parte da idade média, principalmente na Europa, as ideias fixistas, de origem religiosa, dominaram (Bizzo, 1991) e apenas ao longo do século XVIII o pensamento evolucionista começa a se reafirmar nos meios científicos.

Nomes como Georges de Buffon, Pierre-Louis Moreau Maupertuis e Erasmus Darwin, avô de Charles Darwin, postularam ideias importantes para a construção do pensamento evolucionista/ transformista (Licatti, 2005). Mas é a partir do século XIX, principalmente através dos trabalhos de Lamarck e Darwin, que as concepções de evolução enquanto processo lento e gradual se configuram em teorias científicas, sendo a formulada por Charles Darwin e Alfred Wallace, conhecida como Evolução Por Seleção Natural, a mais completa e influente (Futuyama, 1992).

A teoria darwinista compreende dois princípios fundamentais: a luta pela sobrevivência entre os indivíduos, decorrente da tendência do crescimento populacional superar a demanda de alimento e de espaço para os indivíduos de uma população; como resultado desta luta, apenas os mais aptos sobreviveriam, transmitindo suas características para os descendentes (seleção natural). Como decorrência desses dois princípios, o principal mecanismo de evolução passa a ser o da seleção natural das características hereditárias dos organismos, que são concebidos como produtos de uma história de descendência com modificação lenta e gradual a partir de ancestrais comuns (Iannuzzi & Soares, 2000).

Entretanto, a teoria formulada por Darwin, apesar de correta, não conseguiu explicar as questões relacionadas à hereditariedade nos processos evolutivos (Licatti, 2005). Foi apenas entre as décadas de 30 e 40 do século XX, com o surgimento da Teoria Sintética da Evolução, que as explicações sobre os processos de hereditariedade puderam ser explicados de forma correta; conciliando os fundamentos da teoria de Darwin com as descobertas da genética. Segundo Mayr (1978, p.44), “a nova ‘Teoria Sintética’ de Evolução ampliou a teoria de Darwin à luz da Teoria Cromossômica da Herança, Genética de População, o conceito biológico de espécie e muitos outros conceitos de Biologia e Paleontologia”.

Indiscutivelmente, as ideias evolucionistas são consolidadas no meio científico, porém é perceptível uma certa barreira ao transpor este conhecimento para o ambiente escolar (Bizzo, 1991) A teoria da evolução é sustentada por evidências de

diversos tipos. Essas são, em sua maior parte, indiretas, enquanto grande parte do conhecimento científico que é estudado nas escolas é respaldada por evidências experimentais e diretas (Azevedo,2012). Esta diferença pode acarretar problemas de entendimento e confusão sobre o assunto, principalmente se o estudante não compreende o conhecimento científico, que permeia esta teoria e embasa outros conteúdos da mesma área, de forma livre de concepções alternativas ou equivocadas. Isto porque é muito comum que pessoas não acreditem na teoria da Evolução, ainda que, muitas vezes, não saibam explicar o que significa (Gazele; Costa, 2019).

Segundo Gazele e Costa (2019), atualmente os Parâmetros Curriculares Nacionais tratam desta teoria como o eixo centralizador do ensino de Biologia. O documento aponta a importância de se entender a percepção evolutiva da vida, do planeta e do cosmos, bem como contribuir para a articulação de uma visão do mundo natural e social (Brasil, 1999). Enfoca-se também a escala do tempo geológico e as formas de vida que marcam cada período e era geológica (Brasil, 1998). Além disso, um dos objetivos formativos em relação aos conhecimentos de Biologia dos PCNs é compreender a diversificação das espécies como resultado de um processo evolutivo, que incluem dimensões temporais e espaciais (Brasil, 1999).

Já a BNCC (Brasil, 2018), que tem um maior foco nas competências sendo mais sucinta e objetiva, apresenta os conteúdos de evolução como propostos na unidade temática Vida e evolução, sendo apenas duas habilidades exigidas conforme a figura 4 abaixo. (Brasil, 2018, p. 351).

Figura 4 - demonstrativo das habilidades exigidas em relação ao conteúdo de evolução biológica para o nono ano, segundo a BNCC.

Área temática	Objeto de conhecimentos	Código da competência	Descrição
Vida e evolução	Ideias evolucionistas	(EF09CI10)	Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua importância para explicar a diversidade biológica.
		(EF09CI11)	Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes

			do processo reprodutivo.
--	--	--	--------------------------

Fonte: Autor (2023)

Segundo Bizzo (1991), os alunos possuem concepções oriundas de suas experiências socioculturais, principalmente em relação à evolução biológica, que persistem mesmo após anos de instrução. Eles mantêm ideias que se distanciam das concepções científicas. Compreendem a evolução como melhoramento, crescimento e aperfeiçoamento, que acontece a partir de um objetivo determinado (Bizzo, 1991).

Neste sentido, percebe-se a necessidade e a importância de se trabalhar a origem e evolução da vida nas escolas, de forma clara e precisa. Ao proferir a frase “Na biologia nada faz sentido exceto à luz da evolução”, Theodosius Dolzhansky (1973) sintetizou a importância da evolução biológica, pois ela nos propicia o entendimento do mundo vivo.

A compreensão da Biologia é incompleta sem o entendimento da evolução biológica, no entanto, mesmo sendo considerada pela comunidade científica um dos pilares da Biologia, não tem recebido a mesma importância no currículo escolar. Tidon e Vieira (2009) apontam vários problemas no desenvolvimento do conteúdo de evolução biológica, como restringir o ensino apenas ao último ano do Ensino Médio, sendo trabalhado de maneira descontextualizada, principalmente em termos históricos. Para Bizzo e El-Hani (2009), deixar esse conteúdo para o final do Ensino Médio resulta numa abordagem imprópria que não cumprirá o papel integrador da evolução no conhecimento biológico.

3. 3 ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA EDUCATIVA INVESTIGATIVA

Ao pensar em aulas de Ciências no ensino fundamental, percebemos que os conteúdos são propostos, quase sempre, sem um olhar investigativo, mas como algo repetitivo e sem nenhuma aproximação com a realidade do aluno (Azevêdo; Fireman, 2017). Normalmente este tipo de ensino bancário (Freire, 2019a) também não visa a problematização da realidade onde os discentes estão inseridos, e tem apenas como objetivo a transmissão dos conteúdos. Pensando nisso, propomos a elaboração de uma SEI, que se oponha a este ensino tradicional de ciências. Para embasar o planejamento da SEI alguns autores como (Delizoicov *et al.*, 2011; Carvalho, 2013; Moreira; Ostermann, 1993, Marsul; Silva, 2005 e Freire, 2019a) foram utilizados como

referencial teórico.

Para Carvalho (2013), as SEI são sequências de aulas/atividades que abrangem um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e professores passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores. Outro aspecto relevante para o planejamento da SEI, será a proposta didática dos Três Momentos Pedagógicos (3 MPs) – Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação de Conhecimentos (Delizoicov *et al.*, 2011).

Problematização Inicial: apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam.

Organização do Conhecimento: momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos [...] [científicos] necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados.

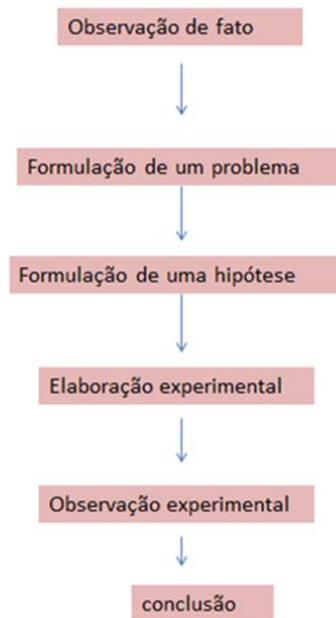
Aplicação do Conhecimento: momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. (Muenchen; Delizoicov, 2014. Pag. 620)

Já para Carvalho (2013) as etapas para a construção de uma SEI são: Etapa construção e distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor; Etapa da resolução do problema pelos alunos; Etapa da sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos; Etapa de escrever e desenhar. Tanto para Delizoicov quanto para Carvalho um dos aspectos importantes para o ensino de ciência é o momento da resolução de problemas baseados em uma pergunta. Tal momento instiga o aluno a pensar de forma investigativa/ crítica, para formular hipóteses acerca do problema proposto. Segundo Bachelard (1996), todo conhecimento é resposta a uma questão. Se não houver questão, não pode haver um conhecimento científico, nada é dado, tudo é construído.

Outro aspecto relevante para o planejamento da SEI é ponderar como o método científico vai ser desenvolvido na sequência. Como já foi discutido nas seções

anteriores, a utilização do método científico como ferramenta didática já foi alvo de inúmeras críticas, principalmente relacionado à sua linearidade e sua rigidez em seguir suas etapas (Marsul; Silva, 2005). Como representado na figura 5 abaixo.

Figura 5 - Sequência tradicional do ensino utilizando o método científico

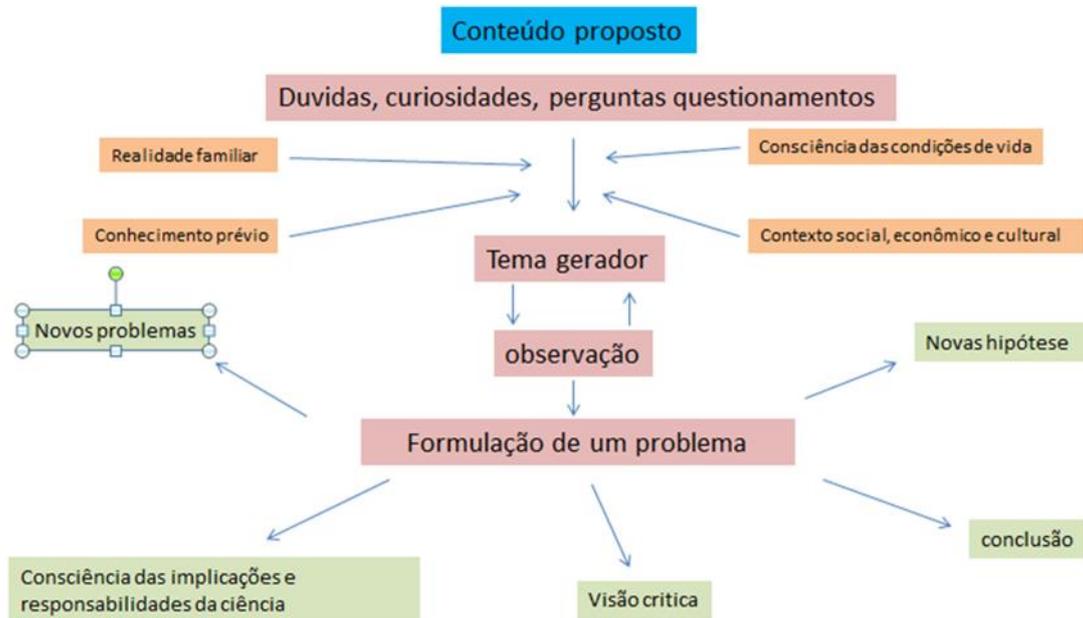


Fonte: Autor (2023)

Podemos ver através do esquema acima a linearidade das etapas da metodologia científica. Muitas vezes quando tal metodologia é aplicada em sala de aula, temos uma atividade mecânica que ingenuamente tenta reproduzir o processo de produção da ciência (Marsul; Silva, 2005). Entretanto, por mais que o aluno faça parte do processo de aprendizagem, apenas está reproduzindo e sendo levado pelas etapas do processo, como se o “fazer ciência” fosse simplesmente seguir uma receita. Porém, ao longo dos anos, muitos autores já questionaram essa linearidade, mostrando que o “fazer ciência” não é algo tão simples, e muitas vezes, caminhos diferentes são tomados para chegar aos resultados (Feyarabend, 1989).

Ao pensar a produção científica e suas etapas, talvez o método unidirecional não seja a melhor forma de representação (Moreira; Ostermann 1993). Assim como Marsul e Silva (2005), acreditamos que este caminho a ser percorrido para produção científica para a aplicação do método em sala de aula é mais tortuoso e, talvez, a melhor representação seja uma teia, onde inúmeras ações e possibilidades se entrelaçam. Demonstrado na figura 6.

Figura 6 - Proposta de utilização do método científico no ensino.



Fonte: Autor (2023)

Diferente do modelo tradicional, nossa proposta não se inicia na observação, e sim na curiosidade, dúvidas que os estudantes possam acerca do assunto proposto. Acreditamos ser um erro pensar que o método científico começa na observação. “Esta visão de que tudo começa com a observação, ou seja, que todo conhecimento deriva da experiência é chamada empiricismo⁵ e se encontra hoje superada por outra que reconhece o caráter construtivo⁶” (Moreira; Ostermann, 1993).

Propomos que a partir da curiosidade dos estudantes, de suas dúvidas e de seus questionamentos, que são frutos da influência do contexto sociocultural, da realidade familiar e do conhecimento prévio acerca do assunto (seja de origem escolar ou não), chegamos ao Tema gerador. Segundo Pessano (2012), “temas geradores são temas que proporcionam a geração de outros temas relacionados entre si, e que

⁵ O empirismo é uma teoria filosófica que argumenta que todo o conhecimento humano deve ser adquirido de experiências sensoriais. Ou seja, a partir de suas vivências, e não instintos ou conhecimento nato, os indivíduos vão adquirindo saberes, consciência e aprendizado (Galvão, 2007)

⁶ O construtivismo é uma visão da aprendizagem baseada no princípio de que o conhecimento não é algo que pode ser simplesmente dado pelo professor na frente da sala aos alunos em suas mesas. Em vez disso, o conhecimento é construído pelos alunos através de um processo ativo e mental de desenvolvimento (Galvão, 2007)

tecem as relações entre um indivíduo ou grupo de indivíduos com o mundo e o mundo com indivíduos”. Os temas geradores são elementos de investigação dirigida, mas não se reduzem a isso.

Deseja-se através desta proposta uma investigação implicada, na qual os sujeitos dialoguem entre si através de processos de reflexão conjunta, sustentando-se mutuamente na busca de percepção consciente, problematizadora e engajada perante as contradições do mundo social, cultural e político em que se movimentam.

Em educação, os temas geradores se consolidam pela emergência de Inter atuações conjuntas e horizontais, nas quais professores e alunos partilham saberes, conhecimentos e práticas (Souza, 2022). O objetivo de se chegar a um tema gerador⁷ comum e construído conjuntamente com os estudantes é possuir um ponto de partida para as próximas etapas de desenvolvimento da SEI. Esse tema gerador pode ser desenvolvido de muitas formas diferentes, como jogos, rodas de conversa, brincadeiras, etc.

Uma vez definido o tema gerador, também chegamos ao momento da observação. Segundo Moreira e Ostermann (1993), observar implica dirigir a atenção para alguns aspectos da realidade. Desta forma, a observação pressupõe um sistema de expectativas, algo teórico que se antecipa e decide, a priori, em quais aspectos da realidade focar a atenção. O tema gerador e a observação são uma via de mão dupla e com base no tema gerador que o estudante vai focar sua observação, da mesma forma que a observação pode ajudar a construir o tema gerador. Por fim, a partir de ambos ocorre a formulação do problema, o qual possibilita inúmeras ramificações, podendo ser problematizado de forma crítica e contextualizada com a realidade dos estudantes, de forma experimental (experimentos e observações científicas) e que possibilite gerar novas hipóteses e novos problemas.

Propomos uma perspectiva onde o método científico não é entendido como um método linear, sequencial e uniforme, mas como um caminho para ideias cada vez

⁷ [...] temas geradores são temas que proporcionam a geração de outros temas relacionados entre si, e que tecem as relações entre um indivíduo ou grupo de indivíduos com o mundo e o mundo com indivíduos (Pessano, 2012) A proposta de Freire parte do Estudo da Realidade (fala do educando) e a Organização dos Dados (fala do educador). Nesse processo surgem os Temas Geradores, extraídos da problematização da prática de vida dos educandos. Os conteúdos de ensino são resultados de uma metodologia dialógica (Souza 2022)

mais racionais, mais críticas e libertadoras. Um método que não pensa o sujeito como espectador passivo da natureza e sim um protagonista ativo em seu processo de aprendizagem, incentivando-o a observar a natureza, a responder questões e a não se deixar levar por ela. A partir disso elaboramos uma Sequência Educativa investigativa sobre Evolução Biológica com enfoque na metodologia científica a partir do tema gerador escolhido pelos estudantes.

A SEI foi estruturada em 5 encontros, sendo que cada encontro consistia em dois períodos, totalizando 10 períodos para a aplicação da sequência. Para o planejamento das aulas foi usado como orientador o modelo dos três momentos pedagógicos de Delizoicov (2011) e do ensino por investigação de Carvalho (2013). Para sua organização foram utilizados diferentes instrumentos e encaminhamentos pedagógicos, tais como aulas expositivas, ilustrativas, demonstrativas, dialogadas, práticas e visita a campo.

Na figura 7 a seguir segue a proposta para os planejamentos de cada encontro, com os objetivos propostos e as atividades pensadas para cada momento da aula.

Figura 7 - Proposta de planejamento, por encontros, para a SEI

	Proposta pedagógica para o planejamento
Encontro 1 (2 períodos)	<p>Objetivos: aproximação aos estudantes, contextualizar o que é a ciência e como a percebemos em nosso dia a dia.</p> <p>1º momento: apresentação e conversa com os estudantes.</p> <p>2º momento- Contextualização sobre o que é ciência e como a percebemos em nosso dia a dia</p> <p>Atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Texto sobre aves migratórias e a pesquisa sobre elas • Texto sobre o método científico • pesquisar na internet usando celular sobre o que é ciência • reflexão a partir dos resultados. <p>3º momento- visualização de como a ciência é feita</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exibir episódio do anime Dr Stone. • Apontar e reforçar as etapas das ciências no episódio. • Perguntas sobre o que é ciência - <ol style="list-style-type: none"> 1) Quais a características da ciência? 2) Como o personagem descobre como fazer as pessoas voltar ao normal? Explique as etapas 3) Descreva o método científico? 4) Para você o que é ciência 5) Onde você vê o uso da ciência em nosso dia a dia?
	Proposta pedagógica para o planejamento

Encontro 2 (2 períodos)	<p>Objetivos: Reforçar o que é a ciência e como a percebemos em nosso dia a dia. Sondar as concepções prévias dos estudantes sobre Evolução Biológica. Proporcionar um primeiro panorama geral sobre evolução e chegar ao tema gerador.</p> <p>1º momento: recapitular a aula passada e os entendimentos sobre o que é ciência. Atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conversar e refletir sobre a aula passada atividades da aula passada • texto sobre o que é ciência no quadro <p>2º momento: Sondagem das concepções prévias dos estudantes sobre Evolução Biológica. Atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atividade para procurar na internet alguma notícia, filme, música, texto que tenha a ver com evolução no ponto de vista do aluno. – 20 mim • Roda de conversa sobre os assuntos vistos até o momento (ciência e evolução)
	Proposta pedagógica para o planejamento
Encontro 3 (2 períodos)	<p>Objetivos: Proporcionar um entendimento mais aprofundado sobre evolução e relacionar com o tema gerador escolhido. 1º momento: reflexão sobre as atividades da aula passada. Conceituar a evolução biológica relacionando com o ambiente. Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sistematização no quadro das palavras e termos mais mencionados na atividade anterior • Passar no quadro o conceito de evolução <p>O que é evolução A evolução pode ser definida, em poucas palavras, como o processo de variação e adaptação de populações ao ambiente onde vivem, podendo inclusive provocar o surgimento de novas espécies a partir de uma preexistente.</p> <p>2º momento: escolha do tema gerador</p> <ul style="list-style-type: none"> • atividade lúdica para escolha do tema <p>3º momento: Importância do ambiente no processo evolutivo e a relação histórica das teorias de Darwin e Lamarck. Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar a contextualização histórica de evolução • Passar no quadro as teorias sobre evolução.
	Proposta pedagógica para o planejamento

Encontro 4 (2 períodos)	<p>Objetivos: problematizar o processo evolutivo das aves através do levantamento de hipótese sobre as diferentes formas das aves observadas e relacionar essa diferenciação com ambiente e comportamento.</p> <p>1º momento: observação do tema gerador relacionado a evolução biológica</p> <p>Atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observação de aves no pátio da escola. • Preenchimento da ficha de observação de aves <p>2º momento: identificação das aves encontradas</p> <p>Atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar as aves encontradas através de guia de aves • Determinar a área de abrangência das espécies observadas <p>3º momento: comparação dos dados coletados e levantamento de hipóteses</p> <p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formar grupos de discussão sobre as espécies encontradas, destacando diferenças e semelhanças entre elas • Levantar hipótese sobre os motivos das diferenças e semelhanças.
<u>Proposta pedagógica para o planejamento</u>	
Encontro 5 (2 períodos)	<p>Objetivos: entender a importância, para a ciência, do levantamento de hipóteses e das testagens dessas. Demonstrar a importância do ambiente para a diversificação das espécies.</p> <p>1º momento: conversa sobre as hipóteses levantadas nas fichas sobre as aves</p> <p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura das hipóteses levantadas na ficha de observação de aves • Debate sobre as hipóteses. <p>2º momento: ideias de como poderia ser testadas tais hipóteses levantadas</p> <p>Atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistematização no quadro das ideias levantadas para a testagem das hipóteses. <p>3º momento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • explicação das homologias e analogia e a partir da irradiação evolutiva das aves e dinossauros. • Nova observação de aves buscando analisar seus hábitos e realizar a conexão com as hipóteses levantadas e os conteúdos vistos até o momento. <p>4º momento: finalização e despedida</p>

Fonte: Autor (2023)

3.4 METODOLOGIA

A pesquisa foi aplicada na perspectiva da Pesquisa Participante que, segundo Haguette (2013), compreende um processo compartilhado de desconstrução,

construção e reconstrução de conhecimentos em uma ação transformadora e emancipadora. Por ser crítica-dialética, a Pesquisa Participante busca envolver aquele que pesquisa e aquele que é pesquisado no estudo do problema a ser superado, conhecendo sua causa e construindo coletivamente as possíveis soluções.

Para entender a Pesquisa Participante é preciso reconhecer que um problema a ser solucionado tem origem na própria comunidade. Assim, a finalidade é a mudança das estruturas com vistas à melhoria de vida dos indivíduos envolvidos (Minayo, 2007). Na Pesquisa Participante, segundo Esteban (2010), o professor busca entender como os estudantes compreendem suas próprias situações e como constroem suas realidades, combinando ao mesmo tempo a participação ativa dos estudantes, as conversas informais e as análises das atividades desenvolvidas.

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental São Francisco (Apêndice B), situada no município de Tramandaí, no estado do Rio Grande do Sul, escola em que o autor atuou como professor da disciplina de Ciências. Participaram deste estudo 20 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, estando em consonância com os documentos TALE - Termo de Assentimento Livre esclarecido para menores de 18 anos, Termo de Consentimento livre e esclarecido – TCLE (Apêndices C, D e E), respeitando a privacidade e o sigilo do educando conforme termo de aprovação do Comitê de ética nº 59281722.5.0000.8091 (Anexo A).

A coleta de dados se deu a partir da aplicação de uma SEI elaborada pelo pesquisador. Para a escolha do conteúdo a ser trabalhado, seguimos o planejamento da professora titular da turma (previamente compartilhados e discutidos), na disciplina de Ciências. Assim, delineamos como conteúdo disciplinar da SEI os conceitos científicos relacionados à Evolução Biológica, propostos na unidade temática Vida e evolução da BNCC.

A partir dessas definições, apresentamos nosso planejamento da SEI com os seguintes enfoques: Método científico, importância da ciência no nosso dia a dia, entendimento da importância do DNA e hereditariedade nos processos evolutivos, teorias sobre Evolução Biológica, importância do ambiente para a diversificação das espécies. Durante a aplicação da SEI foram realizadas atividades relacionadas ao

conteúdo e aplicação de questionários avaliativos entregues aos estudantes, assim como diários de campo coletados pelo pesquisador. Os questionários e atividades avaliativas foram aplicados após etapas da aplicação da Sequência Didática, onde os estudantes responderam questões relativas ao conteúdo trabalhado durante as aulas. Houve o cuidado de não interferir nas respostas, por entender que esses momentos da pesquisa são fundamentais para que os dados coletados sejam os mais genuínos possíveis e para não mascarar o processo de análise.

A análise das atividades e dos dados obtidos a partir da observação da aplicação da SEI ocorreu de forma qualitativa na perspectiva da Análise de Conteúdo que, segundo Bardin (2011), é um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. A análise de conteúdo como conjunto de técnicas é comumente feita a partir da mensagem e tem por finalidade a produção de inferências.

O ato de inferir significa a realização de uma operação lógica, pela qual se admite uma proposição em virtude de sua ligação com outras proposições já aceitas como verdadeiras (Bardin, 2011, p. 39). Segundo este ponto de vista, produzir inferência em análise de conteúdo significa não somente produzir suposições subliminares acerca de determinada mensagem, mas em embasá-las com pressupostos teóricos de diversas concepções de mundo e com as situações concretas de seus produtores ou receptores. Assim a análise de conteúdo é “um método empírico que depende do tipo de ‘fala’ a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objetivo” (Bardin, 2011).

A interpretação dos resultados se deu pela observação do professor/pesquisador em sala de aula e pela descrição das respostas presentes nas atividades realizadas pelos estudantes, começando pela leitura dos materiais e, quando necessário, agrupando por significações baseadas em elementos que apontam indicadores do entendimento do tema proposto para cada encontro da SEI. Esta interpretação ultrapassou o conteúdo manifesto dos documentos, pois interessava ao pesquisador o conteúdo latente, o sentido que se encontra por trás do imediatamente apreendido. Neste tipo de análise, o analista propôs inferências e

realizou interpretações, interrelacionando-as com o quadro teórico desenhado inicialmente e abrindo outras pistas em torno de novas dimensões teóricas e interpretativas, sugeridas pela leitura do material (Minayo, 2007). As interpretações a que levam as inferências foram sempre no sentido de buscar o que se esconde sob a aparente realidade, o que significa verdadeiramente o discurso enunciado, o que querem dizer, em profundidade, certas afirmações, aparentemente superficiais (Marques; Xavier, 2020).

3.5 DISCUSSÕES E REFLEXÕES ACERCA DOS DADOS OBTIDOS DURANTE A APLICAÇÃO DA SEI

Neste item, apresentamos discussões e reflexões acerca da aplicação da SEI e de seus resultados. Para isso optamos por realizar esta análise a partir de cada encontro realizado, refletindo sobre seus objetivos, procedimentos e resultados. As análises também se propõe a um olhar (auto)avaliativo sobre cada etapa da SEI, refletindo criticamente sobre sua elaboração e aplicação.

Com base nas anotações do diário de campo, descrevemos nosso planejamento para a realização da SEI, sobretudo o contexto extraverbal, que nos orientou nas tomadas de decisões. Na sequência, expomos as dinâmicas realizadas ao longo das aulas da SEI, dando ênfase aos enunciados responsivos dos estudantes, oriundos dos questionamentos propostos no planejamento didático. Para finalizar, tecemos reflexões sobre os caminhos percorridos na aplicação da SEI e suas potencialidades, para a promoção de um ensino investigativo capaz de despertar nos estudantes o entendimento sobre os processos de evolução biológica e metodologia científica.

3. 5. 1 Primeiro encontro

Figura 8 - Planejamento didático para o primeiro encontro

Objetivos: aproximação aos estudantes, contextualizar o que é a ciência e como a percebemos em nosso dia a dia.

1º momento: apresentação e conversa com os estudantes.

2º momento- Contextualização sobre o que é ciência e como a percebemos em nosso dia a dia

Atividade:

- Texto sobre aves migratórias e a pesquisa sobre elas
- Texto sobre o método científico
- pesquisar na internet usando celular sobre o que é ciência
- reflexão a partir dos resultados.

3º momento- visualização de como a ciência é feita

- Exibir episódio do anime Dr Stone.
- Apontar e reforçar as etapas das ciências no episódio.
- Perguntas sobre o que é ciência -
 - 1) Quais a características da ciência?
 - 2) Como o personagem descobre como fazer as pessoas voltar ao normal?
Explique as etapas
 - 3) Descreva o método científico?
 - 4) Para você o que é ciência
 - 5) Onde você vê o uso da ciência em nosso dia a dia?

Fonte: Autor (2023)

O primeiro encontro possuiu dois objetivos, sendo o primeiro realizar uma reaproximação com os estudantes, uma vez que o pesquisador que aplicou a SEI foi professor da turma no ano anterior. O momento tinha por objetivo reforçar os vínculos existentes entre o pesquisador/professor e a turma, uma vez que a afetividade pode influenciar diretamente a cognição dos alunos, conseqüentemente contribuindo para o processo de aprendizagem (Pereira; Gonsalves, 2010).

O segundo objetivo consistiu em contextualizar o que é a ciência e como a percebemos em nosso dia a dia. O intuito foi apresentar aos estudantes como os cientistas trabalham e como a ciência acontece e se desenvolve. A etapa iniciou-se com dois textos que abordavam as etapas do método científico (Anexo B) e o uso do método em pesquisas sobre aves migratórias (Anexo C). Em algum momento da conversa, o assunto voltou-se aos bocejos e sobre como eles são contagiosos. Aproveitou-se o interesse dos estudantes e utilizou-se o bocejo como exemplo para explicar o método científico uma vez que, notoriamente, a proximidade com o dia a dia dos estudantes proporcionou uma fluidez na aula, prendendo a atenção e tornando mais atraente o conteúdo (Pitano 2017).

Dessa forma, os estudantes foram convidados a pensar uma hipótese para explicar o fato de que ao ver uma pessoa bocejar, gera-se no observador uma vontade de bocejar também. Uma das hipóteses mais elaboradas entre as mencionadas foi a de que, ao ver uma pessoa bocejando, ou ouvir a palavra “bocejar”, despertariam neurônios em nosso cérebro que desencadeariam essa vontade, e isso seria um mecanismo para todos do lugar dormirem ao mesmo tempo. Em seguida foi perguntado como poderíamos provar essa hipótese. Neste ponto muitas ideias apareceram, desde criar um sensor que conseguisse capturar a atividade do cérebro ao falar a palavra “bocejar”, até realizar lobotomias em partes do cérebro e ver as reações das pessoas lobotomizadas. Neste momento da aula, novamente o fato de o pesquisador já ter sido professor da turma facilitou o processo, uma vez que estes assuntos já haviam sido trabalhados em anos anteriores, demonstrando a importância de se ter um projeto curricular bem delimitado para todas as etapas da educação básica (Rezende, 2019).

No último momento da aula, foi apresentado o primeiro episódio de um anime⁸ intitulado Dr. Stone. O PCN+ aponta que podem ser utilizados os meios de informação contemporâneos que estiverem disponíveis na realidade do aluno, tais como notícias de jornal, livros de ficção científica, literatura, programas de televisão, vídeos, promovendo diferentes leituras e/ou análises críticas (Brasil, 2006, p. 83). O programa em questão aborda um jovem em um futuro apocalíptico onde todas as pessoas se tornaram pedras, e através do método científico deve encontrar uma solução para o mistério da petrificação. Tal anime foi escolhido como instrumento devido ao seu grande potencial didático no ensino das ciências, como demonstrado no trabalho de (Sousa; Oliveira; Sales, 2021). O intuito do uso do anime consistia em dois pontos importantes: no fato de ser um programa televisivo muito apreciado pelos estudantes, o que desperta um interesse pelo assunto e ao mesmo tempo os coloca em uma situação diferente da habitual em sala de aula. Segundo Moraes e Silva (2021), o uso de animes não é algo novo, entretanto poucos professores se utilizam destes tipos de programas como ferramentas didáticas (Sousa; Oliveira; Sales, 2021).

Por fim, para a sistematização dos conteúdos vistos foram propostas algumas

⁸ Anime: estilo de desenho animado de origem japonesa

perguntas sobre os assuntos trabalhados no encontro, conforme listadas na Figura 9. Das 5 perguntas, acreditamos que a 1, 4 e 5 são as mais relevantes para a análise, uma vez que podem revelar o real entendimento do assunto por parte dos estudantes.

Figura 9 - Perguntas aplicadas aos estudantes sobre o que é ciência.

- 1- Quais as características da ciência?
- 2- Como o personagem descobre como fazer as pessoas voltar ao normal? Explique as etapas
- 3- Descreva o método científico?
- 4- Para você o que é ciência
- 5- Onde você vê o uso da ciência em nosso dia a dia?

Fonte: Autor (2023)

Na pergunta 1, as respostas se dividiram em dois grupos distintos: o primeiro apresentava palavras soltas, representativas das características que os alunos acreditavam fazer parte da ciência, como ilustrado pela seguinte resposta: **“Observar, testar, comprovar, procurar, descobrir e observar”**; Já o segundo grupo argumentou de forma mais elaborada, formando frases mais completas que tendiam a apresentar a ciência como uma atividade que possui regras e lógicas, e, é usada para desvendar alguma coisa. Esse grupo pode ser representado pela resposta: **“Ciência é a lógica que nós usamos para descobrir de forma racional algo que não entendemos”**.

A pergunta 4 era complementar à 1, porém procurava encontrar uma resposta mais pessoal do estudante. Enquanto algumas se assemelharam às obtidas na pergunta 1, uma parcela considerável agregou como exemplo os conteúdos trabalhados em sala de aula, conforme exemplificado a seguir: **“Ciência para mim são pesquisas que explicam as coisas do mundo como o nosso crescimento, genética, fotossíntese, reprodução entre outros”**. Esse tipo de resposta corrobora com o trabalho de Oliveira *et al* (2023), que demonstraram que a maioria dos estudantes ainda possuem um entendimento que a ciência tem apenas caráter disciplinar, ou seja, associam-na somente como conteúdo estudado em sala de aula.

Entretanto, também é possível perceber que os estudantes compreendem a ciência como algo que estuda coisas desconhecidas da natureza. Nesse contexto,

percebe-se um entendimento diferenciado por parte de alguns discentes que conseguiram associar a ciência para além dos conteúdos programáticos presentes nos livros didáticos (Oliveira *et al*, 2023). Quanto às questões 2 e 3, obtivemos respostas sem muito desenvolvimento, uma vez estavam diretamente relacionadas com o que foi visto no anime.

Consideramos o primeiro encontro positivo, pois oportunizou aos pesquisadores entender melhor como os estudantes pensam e entendem a ciência. Contudo, acreditamos que, quanto ao entendimento dos estudantes em relação a ciência atrelada apenas como um conteúdo disciplinar, a sequência didática poderia ter se aprofundado mais neste primeiro encontro, a fim de desvincular tal entendimento dos alunos.

3. 5.2 Segundo encontro

Figura 10 - Planejamento didático para o segundo encontro

<p>Objetivos: Reforçar o que é a ciência e como a percebemos em nosso dia a dia. Sondar as concepções prévias dos estudantes sobre Evolução Biológica.</p> <p>Proporcionar um primeiro panorama geral sobre evolução e chegar ao tema gerador.</p> <p>1º momento: recapitular a aula passada e os entendimentos sobre o que é ciência.</p> <p>Atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conversar e refletir sobre a aula passada atividades da aula passada • texto sobre o que é ciência no quadro <p>2º momento: Sondagem das concepções prévias dos estudantes sobre Evolução Biológica.</p> <p>Atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atividade para procurar na internet alguma notícia, filme, música, texto que tenha haver com evolução no ponto de vista do aluno. – 20 mim • Roda de conversa sobre os assuntos vistos até momento (ciência e evolução)

Fonte: Autor (2023)

O segundo encontro conteve dois objetivos, o primeiro recapitular e aprofundar o assunto da aula passada, problematizando a ciência vista apenas como uma disciplina escolar e não como uma atividade humana mais ampla. O segundo consistiu em sondar os conhecimentos acerca do conteúdo de evolução que os estudantes possuíam e, assim, iniciar o contato inicial com o assunto.

Para a primeira parte do encontro, foi passado no quadro um texto sobre o que é ciência, seguido de uma discussão sobre o assunto, relacionando-a aos conhecimentos da aula passada. Tal etapa foi pensada fundamentalmente após a autoavaliação do primeiro encontro, onde o pesquisador visualizou pontos que deveriam ser reforçados. Para Guimarães e Giordan (2013) a autoavaliação após cada etapa da sequência é fundamental para reelaboração e aperfeiçoamento.

No segundo momento, analisou-se os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do entendimento do processo evolutivo. Segundo Delizoicov (2011) esta etapa poderia ser enquadrada na chamada “problematização inicial” onde apresentam-se questões ou situações reais que os estudantes conhecem sobre o tema proposto, sendo, assim, desafiados a expor o que pensam sobre tais situações. Este momento possibilita ao professor saber mais sobre o que os estudantes entendem sobre o assunto. Para isso, foi realizada uma fala inicial sobre evolução, onde o pesquisador apresentou alguns exemplos ilustrativos. Nesta parte, os estudantes realizaram uma pesquisa na internet usando os celulares. Esse ponto é importante, uma vez que o uso desses aparelhos é algo extremamente comum no dia a dia dos estudantes, sendo necessário agregá-los ao ensino visto que, com as devidas orientações, podem ser ferramentas de enorme potencial para a aprendizagem (Fernandes *et al.*, 2015).

A tarefa consistia, portanto, em pesquisar na internet filmes, animes, músicas, programas, livros que os estudantes acreditassem ter alguma relação com evolução biológica. Ao analisar as pesquisas dos alunos foi possível verificar três classes de resultados, conforme mostra a Figura 11. Considerar estas respostas foi um ponto fundamental para se averiguar como os estudantes entendem a evolução biológica, dando subsídios para os pesquisadores pensarem a continuidade da SEI.

Figura 11- quadro demonstrativo das respostas dos estudantes, separadas por classes de análise, para atividade proposta de procurar na internet alguma notícia, filme, música, texto que tenha a ver com evolução no ponto de vista do aluno.

Categoria de análise	Número de trabalhos	Descrição da classe
1	4	Filmes, músicas, livros etc que relacionavam o processo evolutivo a questões envolvendo DNA (engenharia genética, mutação etc)

2	6	Filmes, músicas, livros etc que relacionavam o processo evolutivo a questões de superação pessoal dos personagens
3	3	Filmes, músicas, livros, etc que relacionavam o processo evolutivo a questões tecnológicas da sociedade humana

Fonte: Autor (2023)

O resultado desta etapa da aula permitiu aos pesquisadores analisar a visão prévia sobre os temas de evolução biológica, evidenciando uma fragilidade no entendimento do assunto por parte dos estudantes. O que mais chama a atenção é o número de respostas enquadradas na categoria 2, corroborando que os estudantes não sabem distinguir os processos de evolução biológica, caracterizando-os como um processo de superação pessoal.

Estes dados mostram que, aparentemente, os estudantes possuem uma ideia confusa sobre esses processos, entendendo a evolução como algo individual e intrínseco ao ser humano, vinculado a obstáculos pessoais. Isso pode ser evidenciado com a resposta de um aluno, onde aponta a série televisiva “Anne with an E”: **“A evolução dos personagens foi quando a criatividade e a personalidade de Anne começou a questionar, todos eles sobre suas ações”**. Claramente o termo evolução está relacionado a personalidade da personagem.

Já sobre as respostas enquadradas na categoria 1, podemos vislumbrar como as ideias de genética estão presentes no imaginário dos estudantes. Questões como engenharia genética e mutações se mostraram presentes nesta categoria, como exemplificado pelas seguintes respostas sobre o filme “Jurassic World”: **“Eu acho que tem a ver com evolução porque eles pegam o DNA dos dinossauros de novo e criam outras espécies de dinossauros”** e a série “Os 100”: **“Conta a história de sobreviventes a uma guerra nuclear que voltam para a terra e percebem que há habitantes que foram mudados pela radiação”**. Evidentemente os estudantes relacionam a genética com evolução, entretanto é importante examinar o quanto esta relação está acurada em relação aos entendimentos científicos pois, assim como o conceito de progresso, o conceito de mutação costuma ser interpretado

diferentemente do seu significado científico (Mello, 2008). Segundo este autor, para pessoas que não são da área científica em questão, uma mutação representa, muitas vezes, um processo que ocorre gerando uma aberração ou o desenvolvimento de habilidades no indivíduo. Contudo, em termos científicos, o conceito de mutação refere-se a um fenômeno causador de variabilidade genética, sendo muito importante na sobrevivência dos organismos.

Evidentemente percebemos uma forte influência da mídia e como esta representa os conceitos de mutação em filmes, séries, etc., que frequentemente estimulam as interpretações confusas sobre os mecanismos evolutivos com suas abordagens (Mello, 2008). Esta influência pode acarretar um problema na construção do conhecimento científico em sala de aula, provocando confusões na mente dos estudantes. Apesar disso, questões veiculadas em programas televisivos, e em jornais e revistas sobre evolução podem render importantes discussões em sala de aula.

Ainda nesta categoria, uma resposta em relação ao filme Planeta dos macacos chama a atenção: **“O filme tem a ver com evolução por conta de que o macaco foi usado para experiências genéticas e desenvolvendo emoções humanas”**. O interessante aqui é como o estudante coloca “emoções humanas” como uma “melhora” em relação às características originais do animal. Esta resposta reflete os conceitos propagados popularmente sobre evolução, a exemplo do pensamento de que evolução significa melhora (Vidal, 2022).

A última categoria apresentou respostas que enquadraram as ideias de evolução dentro de um panorama tecnológico relacionado à espécie humana. De certa forma, esta categoria também reflete a ideia de evolução como uma melhora, porém de um ponto de vista antropocêntrico com ênfase no progresso tecnológico, destacando-se a escolha por filmes como 2001: Uma odisseia no espaço. Este resultado corrobora com o trabalho de Macena (2020) que também achou resultados parecidos.

Ao final desta atividade o pesquisador realizou um momento de sistematização no quadro, anotando as palavras chaves mencionadas na atividade e, após suas leituras, explicando sobre a evolução biológica, relacionando a importância do ambiente para o processo evolutivo. O segundo encontro foi importante para formar um panorama de como os estudantes entendem a evolução biológica, proporcionado

aos pesquisadores subsídios para pensar as próximas etapas.

3. 5.3 Terceiro encontro

Figura 12 - Planejamento didático para o terceiro encontro.

<p>Objetivos: Proporcionar um entendimento mais aprofundado sobre evolução e relacionar com o tema gerador escolhido.</p> <p>1º momento: reflexão sobre as atividades da aula passada. Conceituar a evolução biológica relacionando com o ambiente.</p> <p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sistematização no quadro das palavras e termos mais mencionados na atividade anterior • Passar no quadro o conceito de evolução <p>O que é evolução</p> <p>A evolução pode ser definida, em poucas palavras, como o processo de variação e adaptação de populações ao ambiente onde vivem, podendo inclusive provocar o surgimento de novas espécies a partir de uma preexistente.</p> <p>2º momento: escolha do tema gerador</p> <ul style="list-style-type: none"> • atividade lúdica para escolha do tema <p>3º momento: Importância do ambiente no processo evolutivo e a relação histórica das teorias de Darwin e Lamarck.</p> <p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar a contextualização histórica de evolução • Passar no quadro as teorias sobre evolução.

Fonte: Autor (2023)

O terceiro encontro possuiu um papel fundamental para o prosseguimento da SEI, uma vez que neste encontro determinou-se o tema gerador. A aula teve início com a recapitulação do encontro anterior, sistematizando no quadro as palavras chaves que mais apareciam e resumiam bem a pesquisa que os estudantes fizeram no último encontro.

Figura 13 - Palavras chaves geradas a partir da pesquisa realizada pelos estudantes.

Palavras chaves
Mudança de comportamento
DNA
Mutação

Fonte: Autor (2023)

Apesar dos estudantes possuírem algum conhecimento sobre a evolução biológica, era nítida a tendência a relacionarem a evolução apenas a uma melhoria (Vidal, 2022), corroborando com as percepções obtidas na atividade do encontro anterior. Após a leitura das palavras, o pesquisador explicou novamente sobre a evolução biológica e a relação com o ambiente. Durante a explicação, os estudantes mostraram-se curiosos em relação aos animais, oportunizando ao pesquisador utilizar o exemplo do guepardo⁹ vivendo na savana africana para relacionar suas características com o processo de seleção natural, um dos conceitos-chave da evolução.

Neste momento, também foi necessário contextualizar a relação entre genética e evolução. A turma estudou genética no conteúdo anterior, mas ao que tudo indica, os estudantes não conseguiram relacioná-la com as características adaptativas. Segundo Costa (2019), conteúdos de genética e evolução são de grande importância para compreensão da diversidade humana e podem ser relevantes para uma postura mais humana, cidadã e ética dos alunos em relação às diferenças. Além da importância para tomada de decisões diante aos avanços biotecnológicos, os conhecimentos genéticos estão intimamente relacionados com a compreensão da evolução e de seus mecanismos, e a diversidade da vida, como resultado desses processos.

Para Futuyma (1992) a evolução é o estudo da história da vida e dos processos que levaram à sua unidade e diversidade, sendo o DNA, o veículo da hereditariedade,

⁹ O guepardo ou chita (*Acinonyx jubatus*) é um animal da família dos felídeos (Felidae), ainda que de comportamento atípico, se comparado com outros da mesma família. É a única espécie vivente do gênero *Acinonyx*. Tendo como habitat a savana, vive na África, península Arábica e no sudoeste da Ásia. É um animal predador, preferindo uma estratégia simples: caçar as suas presas através de perseguições a alta velocidade, em vez de táticas como a caça por emboscada ou em grupo, mas por vezes, pode caçar em dupla. Consegue atingir velocidades de 115 km/h, por curtos períodos de cada vez (até 500 metros de corrida), sendo o mais rápido de todos os animais terrestres.

e as alterações genéticas e influência do meio ambiente, responsáveis pela diversidade. Com base nisso, o pesquisador achou necessário revisar os conteúdos de genética com a turma. Neste ponto, algumas dúvidas em relação a doenças genéticas e hereditárias foram usadas como fio condutor.

O segundo momento do encontro foi voltado para a escolha do tema gerador. Segundo Pessano (2012) os temas geradores surgem a partir de uma visão Freiriana de mundo, na qual Paulo Freire entende a utilização de situações do cotidiano, que permeiam a realidade do educando, como pressuposto básico para a construção e reconstrução do conhecimento, sendo que o tema gerador deve proporcionar a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas, que por sua vez provocam novas tarefas a serem cumpridas.

O significado metodológico e epistemológico dos temas geradores está na verdade contida na sua própria leitura, ou seja, temas geradores são aqueles que proporcionam a geração de outros temas relacionados entre si, e que tecem as relações entre um indivíduo ou grupo de indivíduos com o mundo e do mundo com os indivíduos (Freire, 2019b). Segundo Freire (2020), trabalhar com temas geradores requer, no primeiro momento, buscar conhecer como os estudantes veem o objeto de estudo, estimulando a fala, a discussão, o retorno às memórias, vivências e experiências. Os sujeitos são incentivados a se conectar com o mundo fora da escola. Em segundo, há a comunicação entre os signos culturais, do professor, do estudante e do objeto em questão. No terceiro momento, serão buscadas as produções de sentidos em torno do objeto/tema. A introdução de temas geradores no ensino problematiza a realidade.

A partir disso, foi proposta uma atividade que consistia em escrever em um papel sobre o que cada estudante gostaria de estudar sobre evolução em seu dia a dia, seguido de uma explanação para todos em relação ao porquê do assunto escolhido, salientando algum momento de sua vida que despertou tal curiosidade. Após esse momento, iniciou-se uma dinâmica em forma de “batalha”, onde dois assuntos eram sorteados e escolhidos através de uma votação, sendo que o ganhador passava para a próxima disputa. Surgiram ideias como: pelos na espécie humana, aves e suas diferenças; domesticação de animais; planta carnívora; mutação

genética; poderes de super-heróis; tipos de câncer; visão na espécie humana e dons.

Ao final, foi escolhido o tema “aves e suas diferenças”, sendo implícito que a presença de Quero-Queros nas redondezas da escola impactou a escolha dos estudantes, que nitidamente empolgaram-se para contar muitas histórias e situações com estes animais vividas em seus cotidianos. Macena (2020) aponta que o uso de situações presentes no dia a dia dos estudantes proporcionam momentos de apropriação de sua comunidade e ressignificação de saberes, o que foi constatado nessa dinâmica.

No último momento, apresentou-se um texto no quadro sobre o conceito de evolução e as teorias evolutivas de Lamarck e Darwin, conforme a competência EF09CI10 para o 9º ano do ensino fundamental trazida pela BNCC: “Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua importância para explicar a diversidade biológica.” (Brasil, 2018, p. 351). Explicou-se, portanto, os pressupostos de cada teoria. Aqui o pesquisador fez questão de contextualizar o surgimento de tais teorias com o contexto histórico de quando foram propostas pois, segundo Maurenre, Molina e Luz (2021), a introdução da história da ciência nas aulas contribui para a tornar significativa a aprendizagem de disciplinas científicas e ainda proporciona a possibilidade da interdisciplinaridade e introdução de valores necessários para a formação da cidadania. Para a explicação desse ponto, seguiu-se com o exemplo dos Quero-Quero, chamando a atenção dos discentes. O pesquisador preocupou-se em explicar como a ciência funciona para que um conhecimento possa chegar a nível de teoria científica, diferenciando o uso do termo “teoria” em nosso dia a dia em relação ao meio acadêmico.

O encontro foi positivo e os objetivos propostos foram alcançados. Entretanto acreditamos que o momento de cópia do texto sobre as teorias evolutivas pode ser repensado, uma vez que esse ponto a aula começou a ficar dispersiva, os estudantes perderam o foco, talvez pelo fato de ser na última parte do encontro, momento em que já estavam cansados. Mudar a ordem dos momentos planejados ou utilizar recurso mais atrativo poderia auxiliar para manter a atenção dos estudantes.

3. 5.4 Quarto encontro

Figura 14 - Planejamento didático para o quarto encontro.

<p>Objetivos: problematizar o processo evolutivo das aves através do levantamento de hipótese sobre as diferentes formas das aves observadas e relacionar essa diferenciação com ambiente e comportamento.</p> <p>1º momento: observação do tema gerador relacionado a evolução biológica</p> <p>Atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observação de aves no pátio da escola. • Preenchimento da ficha de observação de aves <p>2º momento: identificação das aves encontradas</p> <p>Atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar as aves encontradas através de guia de aves • Determinar a área de abrangência das espécies observadas <p>3º momento: comparação dos dados coletados e levantamento de hipóteses</p> <p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formar grupos de discussão sobre as espécies encontradas, destacando diferenças e semelhanças entre elas • Levantar hipótese sobre os motivos das diferenças e semelhanças.
--

Fonte: Autor (2023)

O quarto encontro teve como objetivo problematizar o processo evolutivo pela ótica do tema gerador proposto na aula anterior. Sendo assim, discutiu-se a evolução biológica utilizando as aves como fio condutor, salientando suas semelhanças e diferenças. Carvalho (2013) aponta que o momento da observação e problematização é fundamental para que os estudantes possam levantar hipóteses, estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor. Para isso, no primeiro momento da aula foi proposta uma atividade de observação de pássaros no pátio da escola.

A atividade consistia em realizar a observação de aves e sua identificação usando guias apropriados e uma ficha de observação, demonstrada na figura 15, que possuía anotações referentes às características morfológicas e comportamentais das aves identificadas. A observação ocorreu no pátio da escola, para onde foram os estudantes, junto com o pesquisador, equipados com as fichas e binóculos. Entre as aves observadas estavam: Quero-quero, tapicuru, Coruja buraqueira e Bem-te-vi.

Durante a prática surgiram muitas dúvidas em relação aos Quero-Queros e seu comportamento. Falas como: **“Bah sor! Porque o Quero-Quero é esse bicho do demônio?”** foram muito presentes entre os estudantes, claramente relacionadas ao comportamento agressivo da ave. Em resposta, o pesquisador estimulou os estudantes a refletir e formular hipóteses sobre o assunto. Ao discutir entre si, foi unânime entre a turma que, provavelmente, esse comportamento é para proteção do ninho, sendo que alguns alunos saíram em busca do ninho pelo pátio da escola. Quando indagados dos motivos, responderam: **“para ver se é verdade o que pensamos”**. Segundo Krasilchik (2000) muitas vezes respostas diretas acabam por podar a criatividade dos estudantes. Por outro lado, estimular o pensamento investigativo propicia autonomia para formular hipóteses e usar a criatividade para encontrar respostas às suas dúvidas. Outro ponto memorável foi a empolgação dos estudantes ao irem ao pátio realizar a atividade. A mudança de ambiente pode proporcionar uma quebra da rotina escolar, favorecer a aprendizagem, estimulando o estudante e prendendo sua atenção (Viveiro, 2006).

O segundo momento ocorreu em sala de aula, após a etapa de observação. O objetivo foi identificar as aves observadas com uso de guias de campo apropriados. Durante a atividade, o pesquisador conversou sobre a evolução das aves e processos de ancestralidade comum. Neste momento os estudantes estavam muito agitados e inquietos, provavelmente devido ao retorno para a sala de aula. Apesar disso, a atividade ocorreu sem muitos problemas e as aves observadas foram identificadas. Segundo Viveiro (2006) fichas de identificação são ótimas ferramentas para conduzir saídas de campo, uma vez que objetivam as ações dos estudantes, mantendo sua atenção nas atividades, já os guias de identificação contribuem para aprendizagem dos conteúdos em questão e proporcionam ao estudante treinar a pesquisa a partir de referências confiáveis.

Devido à falta de tempo, o terceiro momento proposto para o encontro foi adiado para a aula seguinte. Entretanto ponderamos que o quarto encontro foi muito produtivo e gerou ótimos momentos de reflexão acerca do entendimento do processo evolutivo.

Figura 15 - Modelo de ficha para observação de aves.

Ficha de observação de aves nome dos alunos: turma:	
critérios	respostas
Nome popular	
Dia e horário que foi vista	
Local do avistamento	
Cores das penas	
Formato do bico	
Formato das pernas e patas	
Formato das asas	
Formato do rabo	
Tamanho aproximado	
O que comeu	
Emitiu som	
Sozinha ou em bando	

Fonte: Autor (2023)

3. 5.5 Quinto encontro

Figura 16 - Planejamento didático para o quinto encontro.

Objetivos: entender a importância, para a ciência, do levantamento de hipóteses e das testagens dessas. Demonstrar a importância do ambiente para a diversificação das espécies.

1º momento: continuação da aula passada-comparação dos dados coletados e levantamento de hipóteses sobre as diferenças e semelhanças entre as aves

Atividades:

- Formar grupos de discussão sobre as espécies encontradas, destacando diferenças e semelhanças entre elas
- Levantar hipótese sobre os motivos das diferenças e semelhanças

2º momento: conversa sobre as hipóteses levantadas nas fichas sobre as aves

Atividades:

- Leitura das hipóteses levantadas na ficha de observação de aves
- Debate sobre as hipóteses.

3º momento: ideias de como poderia ser testadas tais hipóteses levantadas

Atividade:

- Sistematização no quadro das ideias levantadas para a testagem das hipóteses.

4º momento:

- explicação das homologias e analogia e a partir da irradiação evolutiva das aves e dinossauros.

5º momento: finalização e despedida

Fonte: Autor (2023)

Como mencionado, o primeiro momento foi remanejado do encontro anterior devido às limitações de tempo. Ele consistiu na comparação das aves identificadas para, através disso, responder alguns questionamentos a fim de levantar hipóteses referentes às características das aves. Esta etapa pode ser caracterizada como o momento da resolução do problema (Carvalho, 2013). Segundo este mesmo autor, nesta etapa o importante não é o conceito que se quer ensinar, mas ações que dão condições aos alunos levantar hipóteses para resolver o problema, bem como os testes dessas hipóteses. É a partir das hipóteses levantadas pelos estudantes que, quando confrontadas, oportunizarão a construção do conhecimento (Carvalho, 2013).

Para este momento a turma foi dividida em pequenos grupos e foi fornecido um material didático contendo as fotos das aves observadas (figura 17). Para Carvalho (2013) o material didático utilizado deve ser organizado simultaneamente com o problema a ser resolvido, pois um depende intrinsecamente do outro. Para isso, o

pesquisador investigou previamente quais aves poderiam ser vistas pelos estudantes no momento da atividade e selecionou previamente as fotografias para o material.

Figura 17 - Material didático fornecido aos estudantes referentes ao problema gerada pela observação das aves.

Nomes:

Em grupos, observem as aves a seguir e respondam:

1. Quais são as características comuns a todas as aves observadas?
2. Quais são as principais diferenças entre elas?
3. Como vocês explicam a presença de características semelhantes e diferentes dentro desse mesmo grupo de animais?
- 4., descreva como uma nova característica poderia surgir em uma destas aves.



Quero-quero



coruja buraqueira



Bem-te-vi



Tapicuru

Fonte: Autor (2023)

O material fornecido aos estudantes possuía 4 perguntas:

Figura 18 – Perguntas presentes no material fornecido aos estudantes.

1-Quais as características comuns a todas as aves observadas?
2- Como vocês explicam a presença de características semelhantes e diferentes dentro desse mesmo grupo de animais?
3- Descreva como uma nova característica poderia surgir em uma dessas aves
4- Quais as principais diferenças entre elas?

Fonte: Autor (2023)

Para a realização da atividade, foi dado aos estudantes tempo para deliberar sobre o assunto e responder às perguntas. Aqui é interessante mencionar como a interação entre os grupos foi proveitosa, pois todos discutiram e dialogaram sobre suas ideias. Concordando com Carvalho (2013), que neste momento o trabalho em grupo é o ideal, uma vez que facilita a comunicação entre estudantes de diferentes desenvolvimentos intelectuais e a afetividade entre os colegas facilita a proposição de ideias.

As duas primeiras perguntas possuíam dois objetivos: o primeiro foi chamar a atenção dos estudantes para as características físicas, comportamentais e ecológicas das aves observadas, a fim de prepará-los para as perguntas 3 e 4, onde seria necessário formular hipóteses sobre as diferenças e semelhanças. O segundo objetivo estava diretamente relacionado ao conteúdo de evolução, onde o estudo de homologias e analogias¹⁰ figura como algo importante. Neste ponto, intencionou-se utilizar as características observadas pelos estudantes para abordar o conteúdo didático.

As respostas apresentadas para as primeiras perguntas relacionaram-se com as características morfológicas, como exemplificadas por: **“Todas em pernas compridas”**; **“asas, bicos, pernas”**; **“a cor”** e **“cores, tamanho, patas e bicos”**. Aqui foi necessário realizar uma intervenção, com o objetivo de mostrar aos estudantes que as características comportamentais e ecológicas também importavam. O pesquisador demonstrou que algumas aves foram avistadas em lugares diferentes, como por exemplo a coruja buraqueira nas areias, o tapicuru na grama e o bem-te-vi nas árvores, contextualizando fatores ecológicos relacionados aos comportamentos das aves e como estes também estão relacionados ao processo evolutivo.

¹⁰ A homologia pode ser definida como características que possuem a mesma origem embrionária e estão presentes em espécies com ancestralidade comum. A analogia, por sua vez, não indica ancestralidade comum e é resultado de evolução convergente. (Futuyama, 1992)

Vidal (2022) demonstra em seu trabalho, que muitas vezes, os estudantes, ao pensarem em evolução de uma espécie, focam-se unicamente em características morfológicas, esquecendo que fatores comportamentais e ecológicos também fazem parte do processo evolutivo, sendo um reflexo direto do ambiente e modo de vida de uma espécie.

As perguntas 3 e 4 possuíam o objetivo de incentivar os estudantes a pensar sobre as diferenças e semelhanças observadas e, a partir disso, formular algumas hipóteses de como estas características surgiram e como novas poderiam aparecer ao longo do tempo. Em relação às respostas apresentadas na questão 3, a maioria dos grupos relacionaram o ambiente como um fator essencial para a existência de características diferentes e semelhantes. Os estudantes aparentaram compreender a importância do ambiente como um fator selecionador das características. Um exemplo encontra-se nas respostas apresentadas por dois grupos que escreveram que **“elas têm características semelhantes e diferentes, porque vivem em ambientes diferentes”** e que **“As características semelhantes são porque precisam buscar alimento e viver em lugares parecidos”**. Tais respostas apresentam uma visão adaptacionista em que, conforme indica (Meyer;El-Hani, 2005), as estruturas dos seres vivos possuem uma função específica e foram selecionadas para cumprir determinada função. Mello (2008) também encontrou resultados parecidos em seu trabalho.

Um dos grupos destacou-se na resposta: **“Elas herdaram isso dos seus ancestrais”**. Essa frase faz referência unicamente às características semelhantes, mas apresenta uma visão importante sobre os conceitos de ancestralidade e hereditariedade. Sendo estes conceitos pilares fundamentais para o processo evolutivo (Futuyama, 1992), sendo necessário que os estudantes dominem tais conhecimentos, uma vez que estão presentes não só nos assuntos relacionados à evolução, mas também no dia a dia dos estudantes. Segundo Mello (2008) é importante abordar conceitos relativos aos mecanismos de surgimento de novas espécies, chamados de especiação, para contextualizar o estudante a todos os desdobramentos relativos ao processo evolutivo.

Quanto à questão de número 4, o objetivo era estimular os estudantes a refletir

sobre os aprendizados em relação à evolução e formular hipótese sobre como novas características poderiam surgir em seres vivos. As respostas encontradas podem ser divididas em duas categorias, conforme a Figura 19.

Figura 19 - categorias de análise geradas a partir das respostas geradas pelos estudantes.

Categorias	Descrição	Número de respostas
importância ambiental	Hipóteses que apresentavam a importância do ambiente como agente selecionador; mudança ambiental como principal fator.	4
Importância da diversidade genética/características	Hipóteses que apresentavam a importância dos processos genéticos e de diversidade de características.	1

Fonte: Autor (2023)

A partir disso, podemos salientar alguns pontos importantes. Primeiramente, respostas como **“Mudança no ambiente”**, **“de acordo com a mudança dos ambientes”** revelam hipóteses extremamente simples e com pouca criatividade, que apresentam demasiada importância ao ambiente, demonstrando pouco esforço por parte dos estudantes para realizar a tarefa. Segundo Feyerabend (1993) os estudantes já estão extremamente acostumados a responder atividades de forma mecânica e repetitiva no ensino tradicional que, quando convidados a criar hipóteses próprias e desenvolverem o pensamento investigativo, não conseguem.

Em segundo lugar, ressalta-se a hipótese formulada por um grupo, que escreveu que **“Em caso de fome, os Quero-queros precisam buscar comida de outros modos (fundo da terra), bicos e garras aumentam para adaptação do ambiente”**. Esta resposta é interessante, uma vez que apresenta um cenário mais criativo, entretanto evidencia um pensamento lamarckista, onde o ambiente induziria uma mudança nas aves. Mello (2008) encontrou respostas parecidas em seus trabalhos, evidenciando que esta “confusão” de entendimento entre as teorias darwinista e lamarckista é algo recorrente no ensino. Conforme o autor isto acontece,

uma vez que as ideias de Lamarck parecem mais intuitivas para o pensamento dos estudantes.

A partir da análise das hipóteses, fica evidente a dificuldade por parte dos estudantes em relação à evolução biológica. Entretanto como mencionado por Carvalho (2013) é a partir das hipóteses levantadas pelos estudantes, que quando confrontadas que terão a oportunidade de construir o conhecimento relativos aos processos de evolução.

A partir disso, o terceiro momento da aula foi destinado ao debate das hipóteses e como tais poderiam ser testadas. Para este momento o pesquisador apresentou para a turma as hipóteses e sistematizou no quadro as possíveis formas de testagem propostas pelos estudantes. Propostas como: **“poderíamos prender alguns Quero-queros e levá-los para viver em outro lugar e ver no que dá”** ou **“poderíamos olhar outro pássaro parecido e que come outra coisa”**.

Ao analisar a primeira proposta, podemos perceber uma certa similaridade com experimentos realizados em meio científico, nos quais é mantido um grupo controle e outro grupo é modificado para a análise (Popper, 2001). Já a segunda proposta condiz melhor com a realidade relacionada aos estudos de evolução. Por ser um processo lento e gradual, uma das formas mais usuais para pesquisas em evolução de seres vivos é realizar comparações com grupos evolutivamente similares, descendentes de um mesmo ancestral (Futuyama, 1992). Entendemos, reforçado por Carvalho (2013) que o pensamento investigativo e criativo, pode ser alcançado quando o planejamento da aula permite momentos para os estudantes desenvolverem a imaginação de forma espontânea. Fato posto quando do estímulo às hipóteses criadas.

As interações entre o grupo ao discutir as possibilidades tornou este momento bastante interessante. A fim de não interromper o momento criativo, o pesquisador só interveio após alguns minutos de conversa, para relacionar as propostas apresentadas e as possibilidades de efetivar cada uma, visando sistematizar, de forma mais condizente com a realidade, e com a prática. Neste momento o pesquisador fez questão de não anular ou menosprezar as ideias dos estudantes, e sim confrontar suas ideias com argumentos.

Por fim, o pesquisador explicou que o processo evolutivo é demorado, apresentando as suas formas de estudos, especialmente através da análise de fósseis. Aqui o pesquisador explicou as relações de ancestralidade das aves e dinossauros e como as hipóteses apresentadas poderiam ser testadas a partir da análise de fósseis e DNA desses seres (Futuyama, 1992). Aproveitando o tema, o pesquisador já explicou os conceitos de homologias e analogias como uma forma de testagem das hipóteses. Outro ponto importante foi o reforço dado as diferenças entre as teorias de Darwin e Lamarck.

Por fim, foram reforçados os pontos importantes em uma fala final, que também abordou a história do pesquisador com a turma e as pretensões futuras com a pesquisa realizada.

3. 6 UM OLHAR (AUTO)AVALIATIVO SOBRE A SEI

Entendemos como fundamental uma (auto)avaliação sobre o conjunto de nossa SEI. Isto é, se conseguimos criar condições favoráveis para o ensino investigativo e desencadeador de processos de aprendizagem referentes aos conteúdos de evolução biológica e metodologia científica. Nossa (auto)avaliação, começa na reflexão crítica da nossa organização, tomada de decisões, escolhas teóricas e metodológicas de ações e investigações, para o desenvolvimento da SEI.

Durante a etapa de planejamento didático para elaboração e aplicação da SEI, consideramos seu tempo de realização adequado para a abordagem dos conceitos propostos. Entretanto, a partir das interações e práticas em sala de aula, percebemos que poderíamos ter reservado um tempo maior para aprofundar alguns conceitos relacionados a evolução, como árvores filogenéticas, por exemplo, ou para a última etapa da SEI, uma vez que o tempo se apresentou curto para desenvolver todos os desdobramentos possíveis. Fica-nos, então, a consideração da flexibilização do planejamento de uma SEI, isto é, de nos programarmos para prolongar o número de encontros, bem como para acrescentar possíveis práticas pedagógicas identificadas por nós ou sugeridas pelos estudantes no decorrer das aulas.

Sobre o tema gerador, achamos que a escolha foi acertada e surtiu o efeito esperado, a fim de ser o ponto de partida para abordar o conteúdo proposto. Entretanto, a forma de escolha do tema poderia ser pensado de outra maneira,

abordando atividades mais lúdicas que envolvem brincadeiras mais dinâmicas. Acreditamos que sempre podemos melhorar e criar novos espaços pedagógicos de intervenção.

Considerando que um dos objetivos do ensino investigativo é despertar a curiosidade dos estudantes na busca de respostas para os problemas propostos, entendemos que a adoção da atividade de observação de aves foi adequada ao contexto da turma, chamando a atenção e despertando o interesse pelo assunto. Já no que diz respeito às atividades relacionadas a criação de hipótese, os estudantes apresentaram dificuldades. Este momento poderia ser conduzido de outra maneira, talvez menos formal e mais dinâmico, no estilo rodas de conversa, a fim de deixar a criatividade e a interação dos estudantes mais livres. No restante das atividades a turma não demonstrou dificuldades, além de mostrarem-se participativos nas dinâmicas pedagógicas propostas pelo pesquisador.

No que se refere à liberdade intelectual dada aos estudantes durante as aulas da SEI, precisamos considerar que o pesquisador já era familiar ao contexto da turma, o que favoreceu a naturalidade das práticas pedagógicas. Ou seja, embora a realização das atividades seja algo diferente da rotina escolar dos estudantes, estes se sentiram à vontade ao expressarem suas ideias, em especial, oralmente durante os diálogos com o coletivo mediados pelo pesquisador. Nesse sentido, entendemos que houve a criação de um ambiente favorável à liberdade intelectual dos estudantes, despertado pelas ações do pesquisador, e que houve uma resposta com os diálogos dos estudantes (manifestações espontâneas que podem representar as vozes da vida social ou da cultura científica escolar).

3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Resgatando nossas escolhas na realização da presente pesquisa, seguimos, em primeiro lugar, a perspectiva da pesquisa participante por nos entendermos como professores/pesquisadores. Com isso, na condição de professores, nos embasamos no referencial teórico do Ensino por Investigação e dos três momentos pedagógicos (Carvalho, 2013 e Delizoicov, 2011) para organizarmos uma SEI. Foi desenhada acerca da metodologia científica e evolução biológica e aplicada em uma turma do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal.

Enquanto pesquisadores, além de adotarmos procedimentos metodológicos apropriados para a construção do *corpus* da pesquisa (coleta de dados durante a aplicação da SEI), tomamos como pilar para a análise dos dados a pesquisa qualitativa na perspectiva da Análise de Conteúdo segundo Bardin (2011).

Em nossa percepção, a conciliação das perspectivas teóricas e metodológicas foi fundamental para o desenvolvimento (elaboração, aplicação e avaliação) de nossa SEI. Conseguimos realizar o planejamento didático a partir da proposição de problemas com observações em campo e aplicá-los em sala de aula, dando liberdade intelectual aos estudantes. Desta maneira, consideramos que ocorreram processos de aprendizagem referentes a como a metodologia científica funciona e aos conceitos de evolução biológica.

De modo geral, encontramos indicativos de que a aprendizagem referente aos temas propostos foi alcançada. É fato que precisamos repensar de maneira constante nossas escolhas no desenvolvimento dessa SEI, no sentido de olharmos criticamente para os caminhos percorridos. Almejamos melhorias em futuras ações e investigações enquanto professores/pesquisadores.

A partir disso, consideramos o presente artigo como o ponto de partida para pesquisas futuras, em outras palavras, uma primeira estruturação de um quadro teórico-metodológico. Este poderá ser ampliado, fundamentando outras ações e investigações em novos contextos da disciplina de Ciências no Ensino Fundamental.

4. UM MODELO DE ROLE-PLAYING GAME (RPG) COMO FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO INVESTIGATIVO/CIENTÍFICO.

4.1. INTRODUÇÃO

Ensinar ciências não é uma tarefa simples. Trata-se de um trabalho que demanda dedicação, perseverança e criatividade. Também é atribuído ao ensino de ciências inúmeras expectativas, tais como explorar a criticidade e investigação, além de fundamentar a cidadania, formação ética, tecnológica, compreensão do funcionamento da ciência e preparo para o mercado de trabalho.

De certa forma, o ensino de ciências busca capacitar para interações em um mundo altamente vinculado à ciência e à tecnologia. Uma forma possível para isso é aproximar a educação em ciências ao modo de se fazer ciência, aproximando o ensino a metodologia científica (Marsul; Silva, 2005). A ideia de um cenário no qual o ensino é pautado pela metodologia científica dentro da sala de aula, no âmbito escolar, oportuniza ao aluno ser sujeito ativo e participante do trabalho, e não somente um espectador (Demo, 2015). Sendo assim, é importante que tanto o estudante quanto o professor conheçam as etapas da metodologia científica para que sejam alcançados resultados adequados na educação básica (Batista *et al.*, 2019).

Entretanto, para uma aprendizagem significativa da metodologia científica, é necessário que o estudante deixe de ser passivo e torne-se um agente ativo no processo de aprendizagem. Moreira e Ostermann (1993) apontam que os estudantes devem assumir o papel de protagonista no processo de aprendizagem, dentro de uma perspectiva do sujeito construtor do próprio conhecimento (Freire, 2011). Segundo Ferreira (2010), atividades que estimulem a participação ativa dos alunos, e que os envolvam em situações problemáticas e motivadoras contribuem para a aprendizagem deles. Para isso, torna-se importante pensar as ferramentas a serem utilizadas no processo de ensino e aprendizagem.

Pensando nisso, o jogo didático se apresenta como uma alternativa interessante para auxiliar em tais processos, pois favorece a construção do conhecimento pelo aluno e possui a capacidade de preencher muitas lacunas deixadas durante o processo de transmissão e recepção de conhecimento (Campos *et al.*, 2003). Tais autores também mencionam que o jogo propicia o trabalho em

grupo, a socialização de conhecimentos prévios e de sua utilização para a construção de novos conhecimentos por parte dos estudantes. Já Batista *et al.*, (2019) apontam que a construção de conhecimento é facilitada quando envolve atividades lúdicas. Nesta perspectiva, o jogo ganha um espaço como ferramenta extremamente útil na aprendizagem, motivando o aluno, desenvolvendo diferentes níveis de experiência pessoal e social, auxiliando na construção de novas descobertas e desenvolvendo sua personalidade (Oliveira; Ribeiro, 2013).

A busca por criar processos de aprendizagem que favoreçam o envolvimento ativo do aluno é algo constante no ensino de ciências (Marsul E Silva, 2005). Assim, mencionamos o Role-Playing Game (RPG), que em uma tradução simples seria próximo de “jogo de interpretação de papéis”, este jogo pode se tornar um grande aliado no processo de aprendizagem.

O RPG é um jogo de contar histórias, sendo que os ouvintes se tornam agentes ativos movimentando as personagens criadas por eles mesmos. É um tipo de jogo no qual os jogadores assumem papéis de personagens e criam narrativas colaborativamente. O progresso de um jogo se dá de acordo com um sistema de regras pré-determinadas, dentro das quais os jogadores podem improvisar livremente. Aplicado em um ambiente escolar é um jogo muito peculiar, de caráter socializador, cooperativo e interdisciplinar, ou seja, não há disputa entre adversários, mas colaboração para a vivência de aventuras em um mundo imaginário (Amaral, 2008).

Segundo Oliveira e Ribeiro (2013), o RPG tem sido amplamente incentivado pelo Ministério da Educação (MEC) como método de ensino. Também vem se democratizando e popularizando, principalmente nos últimos anos, impulsionado pela cultura pop em séries e filmes. Porém, o tema ainda é pouco estudado no Brasil e está distante da realidade da escola pública (Amaral, 2008).

Pensando nisto, propomos a criação de um jogo RPG que estimule o pensamento científico investigativo dos estudantes¹¹, abordando conteúdos relacionados ao ensino fundamental, principalmente do componente curricular de ciências e sob a ótica da interdisciplinaridade. O jogo, denominado “Ciência e

¹¹ Aqui torna-se importante entender que cabe a estudantes de todos os níveis da educação básica e superior, podendo ser adaptado para todas as faixas etárias e propostas (fazendo-se as devidas adequações ao jogo).

Investigação”, foi pensado como o produto educacional após experiências didáticas realizadas pelo pesquisador durante as investigações de mestrado em uma Escola municipal da cidade de Tramandaí, Rio Grande do Sul. A faixa etária proposta para os participantes é de 13-15 anos, sendo possível adaptar para outras faixas etárias.

O jogo “Ciência e Investigação” se passa em um futuro distópico do planeta Terra, onde uma terrível doença exterminou boa parte da população humana. A partir disso, os jogadores/estudantes devem seguir em uma aventura pelos biomas do nosso país, em busca de uma possível cura; mas para isso devem colaborar entre si, propor investigações científicas, criar e testar hipóteses para completar suas missões.

Para a apresentação do jogo foram elaborados dois livretos: O primeiro, denominado “Ciência e Investigação: Livro de Regras Básicas” (anexo 1), que visa introduzir o docente a instruções e mecânicas básicas para jogar, ou seja, ensiná-lo a como aplicar o jogo de forma eficiente. O segundo, denominado “Ciência e Investigação: a aventura da busca aos infectáveis” (anexo 2) tem o objetivo de ser um guia para se jogar. Este livro é escrito para o Mestre e contém uma campanha básica de sugestão para jogar em sala de aula com os estudantes, bem como as descrições de cada personagem não jogáveis (PNJ), itens que aparecem na aventura, descrições dos locais onde a aventura ocorre e dicas de como conduzir a narrativa a fim de se trabalhar alguns conceitos pedagógicos durante a partida.

4.2 OS JOGOS DE RPG E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Atualmente é perceptível uma tendência no ensino de ciências a diversificação de metodologias pedagógicas e ferramentas de aprendizagem (Laburú, 2003), uma vez que o processo de aprendizagem é multifacetado, abarcando fatores psicológicos, políticos e sociais (Coelho, 2017). Entretanto, o ensino de ciências ainda se encontra enraizado pela concepção tradicional, caracterizada como tecnicista, conteudista, neutra e desconexa do cotidiano dos estudantes, tornando assim o ensino fragmentado e, muitas vezes, ineficiente em cumprir o que se propõe (Delizoicov et al., 2011). Segundo Campos et al (2003), essa construção de conhecimentos fragmentados é muito presente no ensino de ciências, uma vez que tal área envolve conteúdos abstratos e de difícil compreensão.

Pensando nisso é necessário trabalhar metodologias alternativas e novas ferramentas para que o estudante tenha opções durante o processo de aprendizagem. É preciso inovar e ousar para permitir que o aluno construa seus saberes, com alegria e prazer, possibilitando a criatividade, o relacionamento e o pensar criticamente no que faz (Coelho, 2017). Uma possibilidade interessante para isso, reside em atividades lúdicas. Tais atividades permitem os alunos a decidir sobre suas próprias ações, eles podem estabelecer conexão entre as situações pensadas na atividade e situações reais (Coelho, 2017), possibilitando o desenvolvimento da criatividade, do entendimento sobre os enunciados científicos, da construção da própria ciência (Silva; Mettrau; Barreto, 2007). Corroborando com isso, Mahlow e colaboradores (2020) obtiveram resultados positivos em seu trabalho ao utilizar o jogo didático RPG sobre a astronomia, proposto por eles, visto que a maioria dos alunos demonstraram interesse e entendimento do conteúdo proposto.

A utilização de jogos didáticos promove outros pontos importantes na formação dos estudantes além da aprendizagem de conteúdo. Segundo Amaral (2008), criatividade, autonomia, imaginação, trabalho em grupo, a emoção, a afetividade e a proximidade entre o real e o imaginário também são explorados. Entretanto, estes não se apresentam apenas como uma fonte de entretenimento e descontração, mas podem enriquecer o desenvolvimento intelectual, socialização e investigação dos estudantes, como indica Damasceno (2017). Já para Nicoletti e Sepel (2013) outro aspecto importante é que o jogo didático também pode funcionar como ferramenta que aproxima os alunos do conhecimento científico.

Desse modo, os jogos didáticos incorporam as ideias preconizadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais sobre a relação de eventos que ocorrem na natureza com a realidade do aluno, cujo nível de abstração muitas vezes dificulta o processo de aprendizagem (Brasil, 2018). Ao se observar a BNCC (Base Nacional Curricular Comum) também é possível ver possibilidades de uso de jogos em sala de aula, uma vez que o uso de jogos pode fomentar o pensamento crítico e investigativo relacionado com habilidades e competências exigidas, além de possibilitar que os alunos criem e modifiquem regras promovendo o protagonismo e a criatividade (Nascimento, 2023). Ao se trabalhar um jogo em sala de aula, novos conhecimentos podem ser adquiridos. Isso ocorre porque o jogo quando bem elaborado é capaz de

promover situações desafiadoras, que envolvem a resolução de problemas, além de imergir o estudante em determinado conteúdo (Damasceno 2017). Dentre as várias atividades lúdicas e jogos possíveis de serem utilizados no ensino de ciências o Role Playing Game (RPG) apresenta muitas possibilidades no processo de ensino e aprendizagem.

Os RPGs datam de 1974, com o mais famoso jogo lançado na categoria Dungeons and Dragons (Masmorras e Dragões, em português) criado por Dave Arneson e Gary Gygax, baseado em aventuras épicas, envolvendo sobrevivência, batalhas e missões das mais variadas (Mahlow *et al.*, 2020). O RPG é um jogo de interpretação de personagens que podem ser criados e utilizados de formas ilimitadas, visto que, não são necessários equipamentos ou regulamentos fixos para jogar. Tal jogo permite o estudante imergir em um personagem, tendo de pensar e agir igual. Isso permite uma experiência imersiva de criatividade e interpretação de situações dentro do jogo, fazendo com que os estudantes tenham de pensar e interagir entre si para chegar à solução do que foi proposto.

Segundo Carvalho (2011), o RPG pode incentivar a disciplina durante o jogo, pois permite uma reflexão sobre a temática trabalhada, incentiva a leitura e interpretação de textos, além de estimular o raciocínio. O RPG aproximaria os alunos da resolução de desafios, que podem ser apresentados como enigmas, problemas ou reflexões (Coelho, 2017). O fato de ser simples de ser jogado, sem equipamentos, apenas a imaginação e uma folha de papel, facilita sua aplicação em sala de aula, sendo uma ótima ferramenta para auxiliar o professor.

O RPG tem início com uma aventura proposta pelo mestre ou narrador que é interpretada pelos demais jogadores (Rodrigues, 2004). No decorrer da aventura, os jogadores definem livremente as ações de suas personagens, de acordo com o conjunto de regras utilizado. Dessa forma, o jogo é modificado a cada nova ação, e muitas dessas ações podem não fazer parte do plano inicial do mestre, que deve ser rápido no improviso do jogo (Vasques, 2008).

Para montar as aventuras o mestre se baseia nos livros de RPG, conhecidos como módulos básicos, que apresentam o universo ficcional de forma detalhada, como informações da sua história, geografia, economia, religião, habitantes, além das

regras necessárias para se jogar (Vasques, 2008). Nas aventuras de RPG não existem vencedores ou derrotados, já que todos trabalham de maneira cooperativa para alcançar os objetivos e chegar ao final da aventura (Amaral, 2008). O grande diferencial do RPG com relação à maioria dos jogos é que este apresenta um número infinito de possibilidades de jogo, já que este transpõe totalmente seu rumo aos personagens neles envolvidos, sendo estes livres para delinear a história como quiserem. (Mahlow *et al.*, 2020).

Para que o jogo aconteça, é necessária uma pessoa que deverá assumir a responsabilidade pela história e elementos independentes dos jogadores, como outros personagens que não são controlados ou PNJs (Personagens Não Jogáveis). Esta pessoa é o Mestre. O narrador ou Mestre é o responsável por definir os elementos do jogo, tais como história, ambientação, interpretar os PNJs, definir regras e orientar os jogadores. O autor Cavalcanti (2009) indica que conforme o Mestre adquire experiência, vai gradualmente aperfeiçoando a sua habilidade de narração, tornando as suas histórias cada vez mais envolventes e assim entretendo os jogadores.

4.3 CONFECÇÃO DO RPG

O primeiro passo para a confecção de um RPG consiste em definir sobre o que será tematizado. Tal passo é fundamental, pois implica as possibilidades do jogo e as regras básicas de jogabilidade que vão ser aplicadas. Concomitante com o enredo e regras, os conteúdos e objetivos pedagógicos também devem ser previamente pensados (Rodrigues, 2004). A história será o fio condutor para os processos de aprendizagens desejados, e as regras básicas e os mecanismos que vão conduzir a dinâmica do jogo. Por exemplo, se o objetivo fosse a aprendizagem de conceitos de mecânica dentro do componente de física, uma possibilidade seria a abordagem dos conceitos de força através de batalhas, velocidade pela corrida de cavalos ou lançamento oblíquo por meio do atirar de uma flecha com direção ao exército adversário (Mahlow *et al.*, 2020). Partindo dessa premissa, para a confecção do jogo “Ciência e Investigação” foram propostas regras básicas a fim de conduzir a jogabilidade. Como material de apoio, foi proposto um enredo básico e uma aventura que pode ser seguida durante a sessão de jogos.

4.3.1 Livro de Regras

O Jogo conta com um livro de regras básicas. Se o professor já for um conhecedor de jogos RPG, unicamente com o livro de regras já será possível pensar em uma aventura e usá-la em sala de aula. Esse livro conta com a descrição básica do universo do jogo e as instruções de mecanismos básicos de jogabilidade, tal como as regras de combate, lista de itens, lista de classes (figura 20) e ficha de personagens (figura 21). Unicamente com este livro o professor pode criar uma aventura dentro do jogo abordando conceitos relacionados com o conteúdo proposto. O livro de regras conta com a ficha dos personagens que é uma parte fundamental para qualquer jogo de RPG e que deve ser preenchida a fim de criar os personagens que serão os protagonistas da aventura.

4.3.2 Confeção dos Personagens

Para isso, foi realizada uma adaptação de um conceito clássico do RPG: a criação de personagens. Na maioria dos sistemas jogados ao redor do mundo, são oferecidas regras e parâmetros para a criação do seu personagem, como a classe, aparência, personalidade, etc. Esta etapa de criação pode ser um momento extremamente divertido, que aproxima os jogadores ainda mais da história (Coelho, 2017). Para tornar mais dinâmica esta etapa, o jogo já apresenta classes pré-prontas. Partindo do pressuposto de que se trata de um grupo de pesquisadores, cada classe conta com vantagens e desvantagens referentes às características profissionais de cada classe (figura 20).

Figura 20- Classes possíveis de escolha e suas vantagens e desvantagens

- Bolsista estagiário: Recebe automaticamente 600 reais de bolsa do governo todo o mês. Pode trocar de classe 1 vez durante o jogo e ganha 10% de desconto em qualquer item.
- Químico: inicia com kit de química e + 2 em inteligência.
- Biólogo: inicia com microscópio ou guia de plantas ou guia de animais e + 2 em inteligência.
- Geólogo: inicia com +2 vigor e canivete multiferramentas.
- Guia florestal: possui um conhecimento para identificação de plantas e animais. Começa o jogo com + 3 de vida e a Habilidade Adicional de sobrevivência.
- Engenheiro: inicia com a calculadora e +2 raciocínios e -1 em destreza.
- Enfermeiro/médico: Inicia o jogo com 1 dose de medicamento e obrigatoriamente terá a Habilidade Adicional de Conhecimento em Medicina e inicia com +2 de percepção.
- Músico: Começa o jogo com Carisma 1 e oferece 3 re-rolagens de dados durante testes com dados.
- Matemático/ físico: inicia com raciocínio +2 e possui desconto ao comprar calculadora (40\$)
- Historiador: Possui conhecimento da formação histórica dos locais. Começa o jogo com Manipulação +3. Jogadores com apenas 1 ponto de Inteligência são facilmente enganados.
- Profissional do TI: possui desconto na compra de computador (metade de preço). Obrigatório ter em uma das habilidades adicionais, conhecimento em informática) inicia com +1 de inteligência e +1 de raciocínio.
- Motorista: Pode escolher três habilidades adicionais, sendo uma delas obrigatoriamente conhecimentos de mecânica automotiva e desconto de 20% em gasolina.
- Ed. Físico/ esportista: Ótima condição física. Pode escolher até 3 Habilidades Adicionais, sendo uma delas obrigatoriamente saltador e inicia com + 1 de aparência.
- Geografo: inicia o jogo com mapa/gps e + 1 de inteligência.

Fonte: Autor (2023)

Na grande maioria dos RPGs, o padrão mais utilizado para se definir os personagens são as criações de fichas de personagem, que se trata de uma página dedicada exclusivamente a descrever os atributos daquele, como a sua história, sua saúde, habilidades, etc. (Oliveira; Ribeiro, 2013). Nesta etapa o mestre pede aos jogadores que preencham a ficha (Figura 21), a lápis, com as características de seus personagens. O objetivo principal da ficha é auxiliar no processo criativo do personagem e na integração dos participantes no contexto da história (Amaral, 2008).

Figura 21- Ficha de personagens

Ficha do Personagem

Nome do Personagem: _____ Classe: _____ Dinheiro: _____

Idade: _____ Vida: ____/____

História do personagem:

Distribua 14 pontos entre os atributos:

Atributos físicos	Atributos sociais	Atributos mentais
Força █	Carisma █	Percepção █
Destreza █	Manipulação █	Inteligência █
Vigor █	Aparência █	Raciocínio █

Habilidades Adicionais: _____

Fatalidade:

Vitalidade

Vitalidade Física	Vitalidade Imunológica (Após ser infectado)
Escoriado (-1d6)	Sintomas leves (-1 de vida no 2 turno)
Ferido (-2d6)	Sintomas moderados (-2 de vida no 3 turno)
Ferido gravemente (-3d6)	Sintomas elevados (-3 de vida no prox. turno)
Incapacitado (sem se mover por 2 turnos)	pneumonia (-4 de vida a cada turno até sobrar 1)
Inconsciente (por 3 turnos. Acorda incapacitado)	Intubação (não pode se mover ou falar. Dura 2 turnos)
Morto	Morto

Itens: _____

Caderno de Notas:

Fonte: Autor (2023)

O preenchimento da ficha se inicia com a história de vida do personagem. Os jogadores devem pensar e escrever uma história para seu personagem. Nome, onde nasceu etc. Este pode ser um momento de descontração e de criatividade em que os estudantes podem abrir a imaginação. Também é possível realizar um trabalho interdisciplinar com outras áreas do conhecimento, como por exemplo, o componente de literatura.

Outro item que deve ser preenchido é a seção “Atributos”, em que o jogador vai se deparar com três tipos de atributos: Físicos, Sociais e Mentais (figura 22). Como o jogador gostaria que seu personagem fosse? Mais forte ou mais inteligente? Mais carismático, bonito e inteligente ou essas três coisas juntas? Para isso, o jogador deve distribuir 14 pontos entre todos esses atributos da forma que desejar, pintando os quadrados. O primeiro quadrado de cada atributo já está preenchido automaticamente e não precisa ser subtraído dos seus 14 pontos.

Outro fator importante que deve ser adicionado a ficha está relacionado com o funcionamento das habilidades dos personagens. Aqui cada jogador pode escolher 2 habilidades adicionais para seu personagem (figura 22). Algumas classes de personagens podem possuir até 3 habilidades sendo uma delas obrigatória para aquela classe. Um exemplo é a classe Ed. Físico/ esportista que pode escolher até 3 Habilidades Adicionais, sendo uma delas obrigatoriamente saltador.

Figura 22 - Tabela de habilidades adicionais a serem escolhidas

Resistência física: oferece +1 dado nos testes de rolagem de dados
Saltador: oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
Conhecimento de Natação: oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
Conhecimento Científico em química: oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
oratória: oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
Conhecimento de Mecânica automotiva: oferece + 2 dados nos testes de rolagem de dados.
Conhecimento em Medicina: oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
Conhecimento em matemática +2 dados nos testes de rolagem de dados.
Conhecimento em biologia: oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
Conhecimento em Sobrevivência: oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
Conhecimento em Armas Brancas: oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
Conhecimento em Armas de Fogo: oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
Conhecimento em Informática: oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
Habilidades manuais (artesanatos): oferece +1 dado nos testes de rolagem
Conhecimento em artes marciais: oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.

Fonte: Autor (2023)

A ficha conta também com um espaço para o preenchimento das fatalidades (figura 23). Elas irão contribuir para a perda de vida do personagem ao longo do jogo. Para defini-las é necessário que se jogue um dado, o resultado define qual fatalidade

o personagem vai possuir (figura 23). Tal item foi adicionado às regras e ao funcionamento do jogo, pensando em limitar o tempo de cada partida, uma vez que estamos falando de um RPG didático, para ser usado em sala de aula. Devemos considerar o tempo limitado que o professor possui em suas aulas. A inspiração para as fatalidades provém de problemas muitas vezes intrínsecos a fisiologia e hábitos do ser humano; problemas respiratórios, problemas genéticos e falta de preparo físico por sedentarismo. As fatalidades, por si só, já podem ser alvo de discussão didática na hora do preenchimento da ficha, sendo possível abordar conceitos de hábitos alimentares, físicos e conceitos genéticos. Muitos autores trazem a importância de relacionar coisas do dia a dia dos estudantes nos jogos de RPG, trazendo assim a possibilidade de uma aproximação entre o jogo, o estudante e o conteúdo a ser abordado (Oliveira; Ribeiro, 2013). Para se definir as fatalidades de cada personagem é necessário realizar uma rolagem de dados. O resultado definirá a fatalidade.

Figura 23 - Fatalidades a serem decididas para os jogadores.

Role 1 d6	Fatalidade	Consequência
Tirou 1	Doença genética degenerativa	3 de vida em todos os turnos
Tirou 2	Problemas respiratórios	2 de vida em todos os turnos
Tirou 3	Falta de preparo físico	1 de vida em todos os turnos
Tirou 4-6	Não apresenta fatalidade	Não perde imunidade com fatalidade

Fonte: Autor (2023)

4.3.3 A Importância do Mestre

Com o preenchimento da ficha completa, já é possível iniciar o jogo. Por ser um RPG didático a recomendação é que o mestre seja o próprio professor. O mestre é a figura central, cuja função é conduzir o jogo, criando uma história, ambientação, interpretação do PNJs, definição de regras e orientação dos jogadores em sua jornada, de tal forma que possibilite aos jogadores concluírem sua missão dentro do jogo, assim como possibilitar aos estudantes oportunidades de construção do

conhecimento proposto. Segundo Cavalcanti (2009), conforme o Mestre adquire experiência, vai gradualmente aperfeiçoando a sua habilidade de narração, tornando as suas histórias cada vez mais envolventes e, assim, entretendo os jogadores.

Aqui é importante entendermos que em um RPG didático o Mestre também é o professor, assim ele possui duas funções: dentro do jogo RPG, conduzindo a história, e como professor, mediando a construção do conhecimento dos estudantes. A função de mestre reside em aspectos criativos, narrativos e objetivos. Deve criar um mundo cativante, pensando nos mínimos detalhes a fim de imergir o jogador neste universo, com uma narrativa envolvente, usando de artifícios artísticos e interpretativos. O mestre define o ritmo da história e apresenta os vários desafios e encontros que os jogadores devem superar. Ele é a conexão dos jogadores com o mundo proposto, bem como aquele que lê (e às vezes escreve) a aventura, e descreve o que acontece em resposta às ações dos personagens. O Mestre interpreta os PNJs incluindo os vilões e quem os aventureiros enfrentam, escolhendo suas ações e rolando os dados para seus ataques. Ao mesmo tempo deve ter domínio das regras do jogo, sendo objetivo e claro em suas explicações. Apesar de o Mestre controlar os PNJs e os vilões na aventura, o relacionamento entre os jogadores e o Mestre não é de adversários. Seu trabalho é desafiar os personagens com testes e encontros interessantes, manter o jogo fluindo, e aplicar as regras de forma justa.

Contudo, a função de professor se torna mais subjetiva dentro do jogo, e o desafio é encontrar um equilíbrio em tornar o jogo divertido e ao mesmo tempo possibilitar situações que favoreçam a construção do conhecimento dos estudantes. Para isso, torna-se necessário que o mestre/professor tenha domínio das regras e da forma que se conduz um jogo, mas ao mesmo tempo que tenha amplo conhecimento do conteúdo didático a ser trabalhado. E desta forma, ao planejar a aventura, ter sempre em mente quais assuntos podem ser abordados e em quais momentos eles podem ser introduzidos.

Quanto ao planejamento do jogo, temos a fala do autor Nascimento (2005), na qual toda atividade de ensino requer planejamento, o que envolve a diretividade do educador. Embora com manifestações distintas, jogo e ensino compartilham aqui uma mesma natureza diretiva, diferindo no fato do desenvolvimento narrativo ser demandado pela sala de aula, principalmente em termos de tempo. Assim, o

planejamento de uma aventura de RPG didática não é diferente de uma aula tradicional - ou de uma aventura criada para simples diversão. Seu preparo aceita plenamente a incorporação de textos técnicos, teatrais ou roteiros de cinema, o que possibilita ao aluno interessado um avanço individual através da recomendação de textos e atividades complementares e suplementares (Nascimento, 2005).

Como descrito, é, portanto, aspecto essencial na construção do RPG, assim como qualquer jogo, o planejamento e a determinação de regras. A contravenção dessas, implica em condições irregulares, levando a situações de desordem do jogo, portanto cabe ao mestre administrar as situações e fazer com que os jogadores sigam estas a todo momento.

4. 4 LIVRO DE AVENTURA PROPOSTA: A BUSCA AOS INFECTÁVEIS

Para facilitar o uso do jogo em sala de aula, principalmente para professores sem experiência em RPGs, foi proposta uma aventura intitulada “A Busca aos Infectáveis”. Ela é apresentada no formato de livro para o mestre/professor. A aventura contém uma campanha básica de sugestão para jogar em sala de aula com os estudantes, bem como as descrições de cada personagem não jogáveis (PNJ), itens que aparecem na aventura, descrições dos locais e dicas de como conduzir a narrativa a fim de trabalhar alguns conceitos pedagógicos durante o jogo. Caso o professor seja uma pessoa que já possua algum conhecimento em RPJ, apenas com o livro de regras já será possível criar uma aventura e conduzir um jogo em sala de aula, ficando a aventura aqui proposta apenas como um suporte criativo.

“A Busca aos Infectáveis” é uma campanha dentro do jogo Ciência e Investigação. Recomenda-se ser jogada entre 4 a 8 personagens. Para turmas grandes, os alunos podem ser divididos em grupos, em que cada grupo representa um personagem. A interação entre os estudantes para a criação dos personagens pode ser explorada de inúmeras formas, favorecendo a cooperação e o trabalho em grupo (Nascimento, 2023). Pensando nisso, o enredo para o RPG proposto consiste em um futuro distópico de nossa realidade, em que uma doença misteriosa dizimou boa parte da população mundial. O causador da doença misteriosa é um vírus da mesma família da Dengue, causando uma febre hemorrágica severa. Da mesma forma que a Dengue, a contaminação é feita por um vetor (mosquito). Entretanto, isso

pode ser mudado para outro agente causador, fazendo as devidas alterações na narração para condizer com o agente escolhido pelo mestre/professor. Os sobreviventes agora vivem em pequenas cidades. A tecnologia ainda existe, porém por falta de contingente e especialistas ela está se deteriorando. A internet, por exemplo, ainda funciona, mas apenas em alguns lugares; existe falta de energia, uma vez que os combustíveis não estão sendo produzidos.

A aventura proposta é do tipo viagem entre locais e consiste em grupo de jogadores, que devem partir de Porto Alegre até um vilarejo próximo a cidade de Manaus em busca de um grupo de pessoas que são imunes à doença que aflige a população. Durante a viagem os jogadores encontraram enigmas, desafios que devem aguçar o pensamento investigativo/científico para concluir a aventura. Uma equipe (jogadores) é formada para encontrar estas pessoas e tentar descobrir a cura para doença misteriosa. Nesta jornada a equipe terá que realizar investigações científicas e criar hipóteses através de experimentos e observações. Entretanto a aventura não será tão fácil, uma vez que existe outro grupo de pessoas que também querem descobrir a cura para doença, para vender e lucrar com tal descoberta.

Este enredo foi escolhido principalmente por grandes possibilidades de abordagem de conteúdos: primeiro, o fato dele se passar no Brasil permite explorar e abordar conceitos relacionados aos biomas brasileiros, trabalhando, assim, sua fauna, flora, geografia e até mesmo a história das regiões brasileiras, proporcionando assim uma possibilidade de interdisciplinaridade e engrandecendo o processo educativo (Mahlow *et al.*, 2020). O segundo ponto está relacionado com o da doença misteriosa presente no enredo da história; este assunto foi escolhido por sua atualidade, referente a pandemia da covid-19 que assolou a população nos últimos anos.

Aqui as possibilidades de abordagem de conteúdos relacionados às ciências biológicas são inúmeras; conceitos relacionados a viroses, bacterioses, imunização, fisiologia, entre outros. Também podem ser abordados a metodologia científica e o pensamento investigativo, uma vez que a doença ainda é misteriosa e a cura e/ou vacina ainda não foi descoberta e cabe aos jogadores formular hipóteses do que pode ter ocorrido. Conforme Coelho (2017) é importante trazer assuntos atuais em jogos didáticos, aproximando assim a história do jogo a realidade cotidiana dos estudantes. E por último, mas não menos importante, a possibilidade de trazer conteúdos e

conceitos referentes a faixa etária de ensino propostos na BNCC. Outro aspecto interessante é a possibilidade de abordar conteúdos interdisciplinares com ajuda de professores de outras áreas. O trabalho colaborativo em sala de aula engrandece a construção do conhecimento, uma vez que permite o encontro de ideias vindas de diferentes áreas do saber (Damasceno 2017). O enredo proposto permite a interdisciplinaridade, assim, disciplinas como Geografia e História podem ser mobilizadas conjuntamente em partidas.

A aventura é dividida em quatro partes: “O início da Viagem”, a primeira parte do jogo, em que os personagens devem partir de Porto Alegre dando início a aventura. Neste momento, os jogadores devem descobrir para qual cidade devem ir enfrentando alguns desafios investigativos. Para isso, os conhecimentos de geografia/ciências como Biomas Brasileiros podem ser explorados de forma muito eficiente. Como exemplo, temos o trabalho de Carvalho (2011) que demonstrou ser possível trabalhar os conceitos de biomas através de jogos didáticos, mostrando-se uma forma eficiente de abordar tais assuntos. Nesta primeira parte, outra possibilidade para desenvolver com os estudantes são questões relacionadas com análise de fontes de informações e pesquisas, assunto de extrema importância atualmente frente à grande quantidade de fontes de informações. Segundo Martinho e Pombo (2009) e BNCC (2018), atividades que abordem a verificação de informações de fontes seguras relacionadas às TICs (Tecnologias de Informações e Comunicação) são cruciais nos dias de hoje.

A segunda e a terceira partes, intituladas “Perseguição” e “Chegada a Floresta”, respectivamente, são etapas cruciais para o desenvolvimento do pensamento investigativo, uma vez que contam com inúmeras pistas e quebras cabeças. Tais etapas permitem aos estudantes o confronto com situações problemas que levam a sistematização de pistas, elaboração de hipóteses e testagem e sistematização de conteúdos, contribuindo assim para o desenvolvimento de um pensamento investigativo/científico e da construção de saberes, aproximando-se, assim, de uma abordagem baseada nos três momentos pedagógicos¹² (Delizoicov *et al.*, 2011).

¹² A proposta pedagógica baseada nos três momentos pedagógicos foi desenvolvida por Delizoicov e consiste em três momentos chave para o desenvolvimento de um assunto em sala de aula. Estes momentos são: Problematização Inicial: apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos

A última etapa, intitulada “A Descoberta”, conta com a chegada no objetivo determinado do jogo, o encontro com as pessoas imunes, a possível descoberta da cura e/ou do causador da doença e o confronto final com o inimigo. Interessante salientar que não existem vencedores: uma vez que é um jogo colaborativo, todo o grupo chega ao objetivo determinado (Damasceno 2017). Nesta perspectiva, o jogo estimula a coletividade dos estudantes e o trabalho em equipe. Outro ponto relevante é que em vários momentos acontecem confrontos entre os personagens e inimigos durante a partida, adicionados para gerar momentos de emoção e dinamismo na história, tornando-a mais atrativa para o público juvenil.

O livro da aventura proposta traz consigo, também, passagens com dicas de como determinados conteúdos e assuntos podem ser trabalhados a cada etapa, permitindo uma reflexão do professor e possibilitando ideias de como desenvolver o jogo em sala de aula, sempre levando em consideração os conteúdos aqui propostos. Por fim, a utilização da aventura proposta torna-se um importante recurso de apoio, uma vez que funciona como um roteiro a ser seguido pelo professor ao conduzir a aventura em sala de aula, dando suporte criativo para o mestre/professor e atuando como um guia durante a condução do jogo, tanto em aspectos da dinâmica e jogabilidade, quanto em aspectos conceituais relacionados ao conteúdo da disciplina.

4.5 INFORMAÇÕES TÉCNICAS SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL

O presente Produto Educacional se trata de um jogo educacional do estilo RPG voltado para a utilização em sala de aula por professores no ensino de ciências, entretanto pode ser adaptado para outras disciplinas. Propomos a criação de um jogo RPG que estimule o pensamento científico investigativo dos estudantes, abordando conteúdos relacionados ao ensino fundamental (também podendo ser adaptado a outras etapas de ensino). Podendo ser reproduzido em sala de aula com facilidade,

são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam.

Organização do Conhecimento: momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos [...] [científicos] necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados.

Aplicação do Conhecimento: momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (Muenchen; Delizoicov, 2014).

sendo necessário apenas as fichas de personagens e os livros de regras. Sendo o livro guia de aventura “a busca aos infectáveis” opcional.

Por se tratar de um jogo RPG o tempo necessário para a utilização em sala de aula, pode ser variável dependendo do planejamento do professor, podendo ser mais curto ou mais longo. Entretanto para a aventura proposta “A Busca Aos Infectáveis” o tempo médio é de aproximadamente 2 horas.

O presente produto apresenta licença Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4,0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Os materiais referentes ao jogo educacional “Ciência e Investigação” (Livro de Regras e Livro “A Busca Aos Infectais”), assim como dicas e tutoriais podem ser acessados pelo site: <https://cienciaeinvestigacao.wordpress.com/>.

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O RPG em sala de aula pode ser importante instrumento para motivar o aluno a aprender, para cooperar em prol de um objetivo maior, para melhorar a comunicação verbal, como forma de estímulo durante a aquisição de conhecimentos com a finalidade de vencer objetivos. Ressaltamos que o esquema geral do jogo pode ser aplicado em qualquer componente curricular e com qualquer conteúdo, basta criar um desafio condizente com a área de conhecimento.

Outro aspecto considerável, segundo Moratori (2003), reside no fato de que os educadores possuem dificuldade em aplicar jogos em sala de aula, por falta da necessidade anterior de planejamento e da compatibilidade com a carga horária executada por professores da rede pública. Neste ponto os jogos de RPG são uma alternativa interessante, visto que não demandam muito material e podem ser modificados a fim de se moldarem melhor às necessidades de tempo e conteúdos do professor. Desta forma, o uso de jogos pode ser avaliativo, revisor, introdutório ou reforçador do conteúdo aplicado, sendo uma importante estratégia a ser implementada na prática profissional, que permite incluir os próprios estudantes no processo de elaboração dos jogos.

Por fim, ressaltamos que em testes preliminares o jogo se apresenta funcional, tanto em sua jogabilidade quanto em seus objetivos didáticos. Ainda assim, ele será aplicado futuramente em sala de aula para obter mais dados que embasarão futuras publicações.

5. CONCLUSÃO

O Ensino de Ciências tem sofrido nos últimos anos tentativas de mudanças na forma que se é trabalhado em sala de aula, deixando o modelo tradicional, focado na transmissão do conteúdo e desconexo com a realidade dos estudantes e se voltando para modelos que utilizam metodologias em que os estudantes são ativos em seu processo de aprendizagem. Também se percebe uma crescente preocupação em ter um ensino de ciências preocupado em despertar nos estudantes a capacidade de desenvolverem um pensamento investigativo/científico e ao mesmo tempo crítico em relação as suas realidades.

Pensando nisso a presente dissertação procurou refletir em como a metodologia investigativa e a metodologia científica poderiam contribuir para o ensino de ciências. Para isso foi feito um estado de conhecimento referente as publicações sobre o tema. Na segunda etapa foi realizada uma pesquisa participante, onde propomos e aplicamos uma SEI focada na metodologia científica abordando o conteúdo de Evolução Biológica. Por fim, elaboramos um jogo RPG para ser usado em sala de aula por professores.

Quanto a revisão feita na literatura sobre o tema, verificamos uma baixa expressividade de trabalhos aplicadas na educação infantil e EJA, mostrando uma fragilidade nos estudos voltados a essas etapas do ensino. Também verificamos que a maioria das pesquisas encontradas usavam, de alguma forma pensamento científico/investigativo como ferramenta para o aprendizado de conceitos em sala de aula. Entretanto o ensino da metodologia científica não era o foco da maioria pesquisas, porém foi possível observar um aumento em pesquisas sobre o tema.

A segunda etapa da pesquisa foi pensada como uma pesquisa participante, onde elaboramos e aplicamos uma SEI embasada no referencial teórico do Ensino por Investigação e dos três momento pedagógicos (Carvalho, 2013 e Delizoicov, 2011) e focada na metodologia científica e evolução biológica. A SEI proposta foi

aplicada em uma turma do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal. A partir da aplicação da SEI, coleta de dados e análise de tais dados, consideramos que ocorreram processos de aprendizagem referentes a como a metodologia científica e aos conceitos de evolução biológica.

A partir dos dados coletados na primeira e segunda etapas da pesquisa e fruto de uma reflexão de como o ensino investigativo/científico poderia ser trabalhado em forma de aula de uma forma mais atraente para os estudantes, propomos um produto educacional do tipo jogo didático ao estilo RPG. Tal jogo foi pensado uma vez que, o RPG é um jogo de imaginação, sendo possível o estudante imergir em um cenário onde o pensamento científico/investigativo é fundamental para o desenvolvimento do jogo. O RPG também coloca o estudante como figura ativa, sendo ele o responsável por tomar decisões e refletir sobre os assuntos abordados, permitindo assim, momentos de aprendizagem.

De um modo geral, acreditamos que esta pesquisa foi bem-sucedida e esperamos que possa contribuir para o ensino de ciências nas escolas. Tanto as análises da literatura quanto a elaboração e aplicação da SEI proporcionaram informações importantes que culminaram em um jogo que acreditamos ser capaz de despertar interesse tanto em crianças como em adultos, e ser uma ferramenta importante para o ensino de ciências. Esperamos que diferentes professores tenham acesso o RPG “Ciência e Investigação” em sala de aula e que possam utiliza-lo como ferramenta em suas praticas docentes.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. dos S.; STRIEDER, R. B. Releituras de Paulo Freire na Educação em Ciências: Pressupostos da Articulação Freire-CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. e33278, 1–, 2021. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2021u889912. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/33278>. Acesso em: 24 jul. 2023
- AMARAL, M. A. F.; OLIVEIRA, S. F. A.; NASCIMENTO, A. L. R. Práticas de leitura e escrita no Ensino Fundamental da EJA. **Linha Mestra**, [S. l.], v. 10, n. 30, p 11-16. 2016
- AMARAL, Ricardo Ribeiro do. **Uso de RPG pedagógico para o ensino de Física**. 2008. 170 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008. Disponível em: https://www.rpgnaescola.com.br/gallery/9e1a919d9c9aba0f384670d22ab1256d_ico-para-o-ensino-de-Fisica.pdf. Acesso em: 8 maio 2023.
- AULER, D. (2002). **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. 2002. 257f. Tese (Doutorado). CED, UFSC. Florianópolis. 2002
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. Cengage Learning: 2004. p 19-33.
- AZEVEDO, Lidiany Bezerra Silva; FIREMAN, Elton Casado. **Sequência de Ensino Investigativa: problematizando aulas de ciências nos anos iniciais com conteúdos de eletricidade**. Rencima, São Paulo, n. 82, p. 143-161, 2017. Trimestral. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/about>. Acesso em: 12 maio 2022
- AZEVEDO, R. C.; MOTOKANE, M. T. A evolução nos livros didáticos do Ensino Fundamental aprovados pelo MEC: uma reflexão a partir da análise de duas coleções

In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2012, Águas de Lindoia. **Anais [...]**. 2013: Enpec, 2013. p. 1-7.

BACHELARD, Gaston. **A formação do Espírito Científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Ripo de Janeiro: Contra Ponto, 1996. 309 p.

BARDIN, L. (2011). **Análise de conteúdo**. Edições. 2011. p 70: 229.

BATISTA, André Luiz França *et al.* Jogo para ensino de metodologia científica: proposta de game design. In: PROCEEDINGS OF SBGAMES, 18., 2019, Rio de Janeiro. **Proceeding**. Rio de Janeiro: Sbc, 2019. p. 1176-1179. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2019/files/papers/EducacaoShort/197136.pdf>.

Acesso em: 08 maio 2023

BIBLIOTECA Digital Brasileira de Teses e Dissertações BDTD. **Sobre a BDTD**. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 28 jul. 2022.

BIZZO, Nelio; EL-HANI, Charbel Niño. O arranjo curricular do ensino de evolução e as relações entre os trabalhos de Charles Darwin e Gregor Mendel. **Filosofia e História da Biologia**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 235-257, abr. 2009.

BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. **Ensino de evolução e história do darwinismo**. 1991. Tese (Doutorado em Didática) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991. doi:10.11606/T.48.1991.tde-16082013-145625. Acesso em: 2023-07-19

BRASIL. Ministério da educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>.

BRASIL. Ministério da educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, 1998

BRASIL. Ministério da educação. Secretaria de educação Media e Tecnológica, **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, 1999

BRASIL. Ministério da educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2006

CABRERA, Waldirléia Baragatti. **A Ludicidade para o ensino médio na disciplina de biologia: Contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 10, n. 3. p 363-381.2004

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do Ensino das Ciências**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CALDERÓN, E. B; MOSQUERA, J. A. O método científico no ensino da biologia: uma experiência no sul da colômbia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12., 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal: Enpec, 2019. p. 1-9.

CAMPOS, L. M.; BORTOLOTO, T. M; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, p. 35-48, 2003. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjLkfKDuejAhVSIrkGHW_GBtsQFnoECA4QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.unesp.br%2Fprograd%2FPDFNE2002%2Faproducaodejogos.pdf&usg=AOvVaw3n0n22BxVv9uBH0VE4OmpK. Acesso em: 19 maio 2023.

CARVALHO, E. B; PACHECO, K. F. G.; RODRIGUES, J. O Jogo Didático 'Jogo dos Biomas' como Método de Ensino e Aprendizagem. **Anuário da Produção Acadêmica Docente**, v. 5, n. 10, p 75-86, 2011. <https://repositorio.pgsskroton.com/bitstream/123456789/1433/1/Artigo%206.pdf> acesso em 15 de maio 2023

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências Por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias; SOARES, Márlon Herbert F. Barbosa. O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do

conhecimento químico. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencia**, [S. l], v. 8, n. 1, p. 255-282, jan. 2009

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

CHITTÓ, A.; VALGAS, A.; PINOS, F.; SOUZA, M.; MACEDO, V.; SILVA, T.; VEIGA, B.; PEDRO, K. (2019). Clube de Ciências: uma abordagem pedagógica para o desenvolvimento crítico-científico de alunos do 9º ano de uma escola privada de Porto Alegre. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais[...]**. Natal: Enpec. 2019. p 1-9.

COELHO, Ingrid Miranda de Abreu. **O USO DO ROLE PLAYING GAME (RPG) COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**. 2017. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional Educação e Docência, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

COSTA, Sandro Lucas Reis; BORTOLOCI, Naiara Briega; BROIETTI, Fabiele Cristiane Dias; VIEIRA, Rui Marques; TENREIRO-VIEIRA, Celina. PENSAMENTO CRÍTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: uma revisão bibliográfica sistemática. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S.L.], v. 26, n. 1, p. 145, 30 abr. 2021. *Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)*. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p145>.

DAMASCENO, M. T. S.; MARIN, Y. O. O jogo como ferramenta para o ensino e motivador da aprendizagem de conceitos associados ao tema citologia no ensino fundamenta. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 17., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Enpec, 2017. p. 1-9.

DEL-CORSO, Thiago Marinho; TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi; SILVA, Maíra Batistoni e. Indicadores de Alfabetização Científica em Relatórios Escritos no Contexto de uma Sequência de Ensino Investigativo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 17., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Enpec, 2017. p. 1-9.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DEMO, Pedro. **Educar Pela Pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 2015.

DOBZHANSKY, Theodosius. Nothing in Biology Makes Sense except in the Light of Evolution. **The American Biology Teacher**, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 125-129, 1 mar. 1973. University of California Press. <http://dx.doi.org/10.2307/4444260>

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação**. Porto Alegre: Artmed, 2010

FERNANDES, G.; RODRIGUES, A.; FERREIRA, C. Módulos temáticos virtuais: uma proposta pedagógica para o ensino de ciências e o uso das tics. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. São Paulo. V. 32, n. 3. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2015v32n3p934>.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As Pesquisas Denominadas "Estado da Arte". **Educação & Sociedade**, São Paulo, v. 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

FERREIRA, José Henrique Benedetti Piccoli et al. **Aprendendo sobre a relação presa-predador por meio de jogos pedagógicos**. Departamento de Fisiologia – UNESP/ Instituto de Biociências/Botucatu – São Paulo, 2010.

FEYERABEND, Paul. **Contra o Método**. 3. ed. São Paulo: Francisco Alves, 1989. 488 p.300

FEYERABEND, Paul. **How to defend society against science: Como defender a sociedade diante da ciência**. 1993.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. 43. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2020. 112 p.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática de liberdade**. 49. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019. 192 p.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 1. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 75. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2019b. 256 p.

FUTUYAMA, Douglas. Joel. **Biologia Evolutiva**. 2 ed. Tradução M. Vivo. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética/CNPq, 1992. 631p.

GALVÃO, Roberto Carlos Simões. Francis Bacon: teoria, método e contribuições para a educação. **Interthesis**, Florianópolis, v. 4, n. 2, p. 32-41, jun. 2007

GAZELE, Cauay Vianna; COSTA, Ana Gabriela Cavalcante Pereira Santos. Concepções sobre evolução biológica e seu ensino: o que se abe a respeito. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIENCIAS, 4., 2019, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize, 2019. p. 1-18.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O que é o método Científico**: uma reflexão crítica sobre o método científico como subsídio para o ensino das ciências naturais. 1987. 2 v. Tese (Doutorado) - Curso de Mestrado em Educação, Departamento de Psicologia da Educação., Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1987.

GUIMARÃES, Yara A. F.; GIORDAN, Marcelo. Elementos para Validação de Sequências Didáticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Aguas de Lindoia. **Anais [...]**. Minas Gerais: Abrapec, 2013. p. 1-8.

HAGUETTE, Teresa Maria Frota. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2013. 170 p.

IANNUZZI, ROBERTO.; SOARES, M. B. Teorias Evolutivas. In: CARVALHO, I. S. (Ed.). **Paleontologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000, cap. 5, p. 61-81

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-91, jan. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?lang=pt&format=pdf>.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. de M.; NARDI, R. **Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências**. *Ciência e Educação*, p. 247-260, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/PSPp8GDNBD4XwVWnZx3MPqz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 8 maio 2023.

LICATTI, Fabio. **O ensino de Evolução Biológica no nível Médio**: investigando concepções de professores de biologia. 2005. 242 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

LIPPE, Eliza Oliveira; ALVES, Fabio de Souza; CAMARGO, Eder Pires de. Análise do processo inclusivo em uma escola estadual no município de Bauru: a voz de um aluno com deficiência visual. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 81-94, maio 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/Lckw5RWhFrJTSdsvBCNdgts/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 29 jul. 2022

MACENA, Marcilio Gomes. **Ensino e Aprendizagem de Evolução Biológica**: uma análise da evolução conceitual em sala de aula. 2020. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Estrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.

MAHLOW, Felipe Rodrigues Perche *et al.* Um Role-Playing Game (RPG) Pedagógico para o Ensino de Astronomia. **Experiência em Ensino de Ciências**, Cuiaba, v. 15, n. 3, p. 263-283, dez. 2020.

MARQUES, Ronualdo; XAVIER, Claudia Regina. Alfabetização Científica no Ensino de Ciências: numa sequência didática sobre pegada ecológica. **Rencima**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 84-106, jan. 2020.

MARSUL, Marly Aparecida Giraldeili; SILVA, Rejane Maria Ghisolfi da. Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, Vigo, v. 4, n. 3, p.1-12, jul. 2005.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais: um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencia**, v. 8, n. 2. p 527-538. 2009

MARTINS, Ana Elisa Piedade Soderó; SILVA, Francisco Sidomar Oliveira da; NICOLLI, Aline Andréia. A História do Ensino de Ciências no Brasil e a Elaboração da Base Nacional Comum Curricular. **Revista Cocar**, Belém, v. 15, n. 32, p. 1-17, jan. 2021.

MAURENTE, Viviane Maciel Machado; MOLINA, Jorge Alberto; LUZ, Arisa Araujo da. A história e filosofia da ciência na educação básica brasileira: por um processo de construção do conhecimento científico na escola. **Revista Ibero-Americana de**

Estudos em Educação, [S.L.], p. 2379-2394, 21 out. 2021. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação. <http://dx.doi.org/10.21723/riaee.v16i4.14072>

MAYR, Ernest. Evolution. **Scientific American**, v. 239, n.3, p. 38-47, 1978.

MELLO, Aline de Castilhos. **Evolução Biológica**: concepções de alunos e reflexões didáticas. 2008. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008

MEYER, D. e EL-HANI, C. N. **Evolução**: o sentido da biologia. São Paulo: Editora UNESP, 2005. 132p

MINAYO, M. C. S. O. **Desafio do Conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 10 ed. São Paulo: HUCITEC, 406p, 2007.

MORAIS, Flávia de; SILVA, Maikon André Lima da. Mangá e Anime no ensino das Artes Visuais: o desenho nipônico como ferramenta didática de formação pessoal e social. **Caderno Intersaberes**, v. 10, n. 24, p. 123-132, 2021. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/article/view/1698>. Acesso em: 4 set.2021

MORAES, Tatiana Schneider Vieira de *et al.* O desenvolvimento de ações de Investigação científica com crianças da educação infantil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Enpec, 2017. p. 1-11.

MORATORI, Patrick Barbosa. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino e aprendizagem?** 2003. 33 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado de Informática Aplicada À Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003

MOREIRA, Marco Antônio; OSTERMANN, Fernanda. Sobre o ensino do método científico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 108-117, ago. 1993

MORIN, E. (2000). **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2ª ed., São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2000.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v. 9, n. 1, p. 1-24, jan. 2007. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129516644007>. Acesso em: 25 jun. 2021

NARDI, Roberto. **Apresentação ENPEC V**. 2006. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/venpec/conteudo/apresentacao.htm. Acesso em: 28 jul. 2022

NASCIMENTO, F. de A.; PIETROCOLA, M. O papel do RPG no ensino de Física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Anais [...]**. 2005: Enpec, 2005. p. 1-7.

NASCIMENTO, Luis Augusto Lima do. **Jogos, ludicidade, inclusão: ressignificando do processo de ensino-aprendizagem em matemática**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/ensino-medio/171-jogos-ludicidade-inclusao-ressignificando-do-processo-de-ensino-aprendizagem-em-matematica?highlight=WyJqb2dvcyJd>. Acesso em: 09 maio 2023

NERO, Harnye del; FAGAN, Solange B. Uso de experimentação e resolução de problemas para a aprendizagem de termodinâmica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Anais [...]**. 2005: Enpec, 2005. p. 1-7.

NICOLETTI, E. R; SEPEL, L. M. N. Detetives da Água: Desenvolvimento de Jogo Didático para O Ensino Fundamental. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IX, 2013, Águas de Lindóia. **Anais do IX ENPEC**, 2013. Disponível em: <<http://migre.me/rioZZ>>.

OLIVEIRA, Antônio Alves de; RIBEIRO., Sandra Aparecida Benite. Um Modelo de Role-Playing Game (RPG) Para o Ensino dos Processos da Digestão. **Itinerarius**

Reflectionis, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 1-15, 1 fev. 2013. Universidade Federal de Goiás. <http://dx.doi.org/10.5216/rir.v2i13.22340>. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/admin,+22340-94431-1-PB-2.pdf>. Acesso em: 8 maio 2023

OLIVEIRA, C. M.; OLIVEIRA, A. L. Ensino de ciências em tempos de pandemia: reflexões de professores em formação. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 8. N. 61.p 145-158. 2021

OLIVEIRA, R. Q. de S.; CANTANHEDE, S. C. da S.; CANTANHEDE, L. B.; VELOSO, C. A divulgação científica no Ensino Fundamental: a ciência e a vida dos cientistas na visão de estudantes. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 1–25, 2023. DOI: 10.26843/rencima.v14n1a04. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3726>. Acesso em: 20 jul. 2023

OTTZ, Patrícia Regina Carvalho; PINTO, Antônio Henrique; AMADO, Manuella Villar. Alfabetização Científica no Ensino Fundamental a partir da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. Águas de Lindóia: Enpec, 2015. p. 1-8.

OXOFORD. **Dicionário**. Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/oxford>. Acesso em: 30 jul. 2022.

PENHA, Sidnei Percia da; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; VIANNA, Deise Miranda. A utilização de atividades investigativas em uma proposta de enculturação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Enpec, 2009. p. 1-12.

PEREIRA, Maria José de Araujo; GONSALVES, Renata. Afetividade: caminho para a aprendizagem. **Revista Alcance**: revista eletrônica de EAD da UNIRIO, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 12-19, jan. 2010.

PESSANO, Edward Frederico Castro. **O uso do Rio Uruguai como tema gerador para a educação ambiental no ensino fundamental**. 2012. 96 f. Dissertação

(Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Educação Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

PINTO, L. T. **O uso dos jogos didáticos no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental da rede municipal pública de Duque de Caxias. Nilópolis**, 2009. 132 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis – RJ, 2009.

PITANO, Sandro de Castro. A educação problematizadora de Paulo Freire, uma pedagogia do sujeito social. **Revista Inter Ação**, [S.L.], v. 42, n. 1, p. 087, 9 jun. 2017. Universidade Federal de Goiás. <http://dx.doi.org/10.5216/ia.v42i1.43774>

POPPER, Karl Raimund. **A lógica da pesquisa científica**. 9. ed. São Paulo: Cultrix, 2001. 282 p.

PORTO, M. L. O.; TEIXEIRA, P. M. M. Uma proposta de ensino-aprendizagem de ciencias para estudantes da EJA baseada no enfoque CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2012, Águas de Lindoia. **Anais [...]**. 2013: Enpec, 2013. p. 1-7.

PRADO, R. T.; GIANNELLA, T. R (2019). Ensino por investigação: uma revisão de literatura sobre trabalhos apresentados nos encontros nacionais de pesquisa em educação em ciências In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais[...]**. Natal: Enpec. 2019. p 1-9.

RAMOS, Paula; GIANNELLA, Taís Rabetti; STRUCHINER, Miriam. A pesquisa baseada em design em artigos científicos sobre o uso de ambientes de aprendizagem mediados pelas tecnologias da informação e da comunicação no ensino de ciências. **Alexandria**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 77-102, jan. 2010.

REZENDE, Flavia. Educação em ciências como campo político: disputas atuais por projetos curriculares. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.L.], v. 36, n. 2, p. 330-336, 28 ago. 2019. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2019v36n2p330>

RODRIGUES, Sonia. **Roleplaying Game e a Pedagogia da Imaginação no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 210 p.

SANTOS, Maria Eduarda; PRAIA, João Félix. Percurso de mudança na Didática das Ciências: Sua fundamentação epistemológica. **Ensino das ciências e formação de professores: Projecto MUTARE**, v. 1, p. 7-34, 1992.

SANTOS, Wigvan Junior Pereira. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 59-77, jun. 2011. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf. Acesso em: 17 jul. 2023.

SILVA, Alcina Maria Testa Braz da; METTRAU, Marsyl Bulkool; BARRETO, Márcia Simão Linhares. O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 88, n. 220, p. 445-458, jul. 2007. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1478/1217>. Acesso em: 9 maio 2023

SILVA, Augusto Garcia da; NASCIMENTO, Tiago Belmonte; REBEQUE, Paulo Vinícius. Sequência de Ensino Investigativa sobre a Densidade dos Corpos: desenvolvimento em uma turma de quinto ano do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S.L.], p. 1-28, 29 abr. 2022. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. <http://dx.doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u257284>.

SILVA, Carolina Pontes; AVANZI, Maria Rita; MÓL, Gerson de Souza. Ensino de ecologia e pensamento crítico: investigando textos de estudantes de ensino médio de uma escola do distrito federal, brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Enpec, 2017. p. 1-10.

SILVÉRIO, Lucio Ely R.; MAESTRELLI, Sylvia Regina P.. A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM GENÉTICA MENDELIANA. In: ENCONTRO NACIONAL DE

PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2002, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: Enpec, 2005. p. 1-11.

SINGH, Simon. **O que é ciência?** In: SINGH, Simon. Big Bang. São Paulo: Editora Record, 2006. p. 1-30

SOUSA, Lázaro Amaral; OLIVEIRA, Patrick Félix de; SALES, Gracielle Pereira. Análise do Anime DR. Stone como Recurso Didático no Ensino de Química. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 7., 2021, Joao Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa: Realize, 2021. p. 1-9.

SOUZA, Antônio Vital Menezes de. **Temas geradores:** água, ar, terra e fogo. Disponível em: https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/15251826042013Educacao_Ambiental_Aula_3.pdf. Acesso em: 31 jul. 2022

TERRA, Paulo S. O Ensino de Ciências e o Professor Anarquista Epistemológico. **Caderno Brasileiro de Física**, Ilhéus, v. 19, n. 2, p.208-218, ago. 2002.

TIDON, Rosana; VIEIRA, Eli. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **Com Ciência**, Campinas, n. 107, 2009. Disponível em <http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000300008&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 24 jul. 2023

VASCONCELLOS, Vera Maria Ramos de; SILVA, Anne Patrícia Pimentel Nascimento da; SOUZA, Roberta Teixeira de. O Estado da Arte ou o Estado do Conhecimento. **Educação**, [S.L.], v. 43, n. 3, p. 1-12, 31 dez. 2020. EDIPUCRS. <http://dx.doi.org/10.15448/1981-2582.2020.3.37452>.

VASQUES, R. C. **As Potencialidades do RPG (Role Playing Game) na Educação Escolar**. Araraquara, 2008. 180 f. Dissertação – Mestrado em Educação Escolar. Universidade Estadual Paulista, Araraquara – SP, 2008.

VIDAL, Leandro Vieira. Saberes e concepções sobre evolução biológica para alunos do 3º ano do ensino médio. **Devir Educação**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 1-19, jan. 2022

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. A alfabetização científica nos anos iniciais: uma análise dos trabalhos apresentados nos ENPECs. In:

ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Aguas de Lindóia. **Anais [...] .** Aguas de Lindóia: Enpec, 2015. p. 1-8.

VIEIRA TENREIRO, C. Literacia científica, literacia matemática e pensamento crítico. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 394-399, 2009.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida. **Atividades de campo no ensino das ciências:** investigando concepções e práticas de um grupo de professores. 2006. 172 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação Para Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2006.

APÊNDICE A- Tabela - Trabalhos encontrados nas bases dados averiguados (ENPEC, BDTD e RBPEC) e categorizados

cat ego ria		Nome dos autores	Nome do artigo	Base de dados	Etap a de ensino
Pe nsa me nto Cie ntifi co.	1	Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani e Lucidio de Souza Santos	Algumas Características do Ensino de Química no Segundo Grau na região de Bauru, São Paulo, A Partir da Visão de Estudantes da Rede Publica e Privada.	ENPE C I	EM
	2	Demétrio Delizoicov	A epistemologia de Flack e a pesquisa em ensino de ciências.	ENPE C I	EF
	3	Adela Moleina	El modelo didático del maestro y la classe de ciências en la básica primaria_ enpec I	ENPE C I	EF
	4	Claiton José Grabauska e Fabio da Purificação de Bastos	Investigação-ação educacional em ciências naturais: possibilidades criticas e emancipatórias na pratica educativa.	ENPE C I	EF
	5	Alice Helena Campos Pierson e Yassuko Hosoume	O cotidiano, Ensino de Física e a formação da cidadania.	ENPE C I	EM
	6	Rejane Aurora Mion e Fabio da Purificação de Bastos	Processo reflexivo e pesquisa-ação: apontamentos sobre uma pratica educacional dialógica em física.	ENPE C I	EM
	7	Fatima Cruz Sampaio e Jesuina Lopes de Almeida Pacca	A sala de Aula de Física como um "laboratório do Cotidiano".	ENPE C II	EM
	8	Terezinha Valin de Oliveira Gonsalves	A Atividade Prática no Ensino de Ciências: uma pesquisa narrativa sobre usos e significados na minha trajetória docente.	ENPE C II	EF
	9	Maria Cecilia Pinto Diniz e Virginia T. Schall.	Educação Científica para Jovens do Ensino Médio em uma Instituição de Pesquisa: estudo exploratório das concepções prévias dos alunos.	ENPE C II	EM
	10	Severino Henrique da Silva e colaboradores	A Influência de uma Abordagem Sócio-Interacionista para a Evolução Conceitual Sobre a Existência e Importância do Plâncton na Cadeia Alimentar Marinha.	ENPE C II	EF e EF
	11	Cleiton Joni Benetti Lattari e Rute Helena Trevisan.	Metodologia para o Ensino de Astronomia: uma abordagem construtivista	ENPE C II	EF e EM
	12	Hilda Beti Ukstin Peruzzi Maria Guiomar Carneiro Tomazello.	O que Pensam os Estudantes Sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade: a influencia do processo escolar.	ENPE C II	EF, EM e ES
	13	Demétrio Delizoicov e colaboradores.	Sociogênese do Conhecimento e Pesquisa em Ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano.	ENPE C II	EM
	14	Anna Maria Pessoa de Carvalho e Maria Elisa Resende Gonçalves.	Uma Investigação na Formação Continuada de Professores: A reflexão sobre as aulas e a superação de obstáculos.	ENPE C II	FC
	15	Décio Auler e r Demétrio Delizoicov.	Visões de Professores Sobre as Interações Entre Ciência- Tecnologia- Sociedade (CTS).	ENPE C II	T
	16	Edilson Duarte dos Santos e Jorge Megid Neto	A Experimentação no Ensino de Ciências de 5° a 8° Serie do Ensino Fundamental: tendências da pesquisa acadêmica entre 1972 e 1995	ENPE C III	EF
	17	Daniela Corrêa da Rosa e Eduardo Adolfo Terrazzan.	Ensinando Ciências Naturais Numa Perspectiva de Alfabetização Científico- Tecnológica.	ENPE C III	EF
	18	A. Tarciso Borges, Oto Borges e eArnaldo Vaz	Planejamento da Solução de Um Problema	ENPE C III	EM
	19	Elio Carlos Ricardo.	A Parte Diversificada do Currículo e a Alfabetização Tecnológica e Científica.	ENPE C III	EM
	20	Renato Eugênio da Silva Diniz e Raquel Bedani.	As Aulas de Ciências e As ideias dos Alunos Estudando Microrganismos na 6° Série.	ENPE C III	EF
	21	Gislaine A . R. da Silva Rossetto, Eduardo A . Terrazzan e Mary Ângela Leivas Amorim.	Atividade Pratica de Ensino de Ciências na Educação Pré-escolar A Partir da problematização das Crianças. A	ENPE C III	EI
	22	Marcus Vinícius Pereira e Susana de Souza Barros.	Desenvolvimento de um Organizador Prévio Experimental em Sala de Aula para a Construção dos Conceitos de Calor e Temperatura Partindo das Concepções Previa dos Alunos.	ENPE C III	EM

23	Daniela Corrêa da Rosa e Eduardo Adolfo Terrazzan.	Elaboração e Implementação de Atividades Didático-Pedagógicas: um caminho para a educação em ciências naturais nas series iniciais.	ENPE C III	EF
24	Berenice A. Rosito e colaboradores.	Investigando as Concepções de Experimentação de Alunos do Curso de Licenciatura em Química da PUCRS.	ENPE C III	ES
25	R. V. M. Silveira e L. C. B. Tolentino Neto.	O Cientista nos Livros Didáticos de Ciências	ENPE C III	T
26	Maria Inês Martins	A pedagogia da Autonomia no Ensino/Aprendizagem de Física em Ambientes Virtuais	ENPE C IV	ES
27	Milton Antônio Auth e colaboradores.	A Inserção do Debate Epistemológico no Âmbito da Educação em Ciências	ENPE C IV	EM
28	Ilse Abgg e colaboradores	Ciência e Tecnologia nas Series Iniciais do Ensino Fundamental: das políticas publicas a investigação-ação nas aulas de ciências.	ENPE C IV	EF
29	Verónica Guridi e colaboradores	Contribuições da Epistemologia de laudan Para a Compreensão das Concepções Epistemológicas de Estudantes secundários de Física.	ENPE C IV	EM
30	Carlos Eduardo Porto Villani e Silvania Sousa do Nascimento	Os Dados Empíricos e a Produção de Significados no Laboratório de Física	ENPE C IV	EM
31	Anna Maria Pessoa de Carvalho.	Produção de Conhecimento Científico Pelos Alunos em Aulas de Ciências.	ENPE C IV	EF
32	Hebe Ribeiro da Cruz Peixoto e Maria Eunice Ribeiro Marcondes.	Reflexões Sobre a Natureza da Ciência em um Curso de Formação de Professores.	ENPE C IV	ES
33	Thais Cristine Pinheiro e colaboradores	Abordagem CTS e os PCN-EM: uma nova proposta metodológica ou uma visão de mundo?	ENPE C V	EM
34	Décio Auler e colaboradores	Compreensões de Alunos da Educação Básica Sobre Interações entre CTS.	ENPE C V	EF
35	Marcia Regina Carletto e Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro.	Enfoque CTS: repercussões de uma pratica pedagógica transformadora.	ENPE C V	EM
36	Neusa Maria John Sheid e colaboradores	Ensino de Genética Contemporânea: contribuição da epistemologia de Fleck.	ENPE C V	ES
37	João Amadeus Pereira Alves e Washington Luíz Pacheco de Carvalho.	Implicações CTSA na Visão de Alunos de Ensino Médio A Partir do Acesso a Múltiplas Perspectivas de um Caso de Dano Ambiental.	ENPE C V	EM
38	Ingrid Carvalho e colaboradores	O Desenvolvimento do Conhecimento Científico: contribuições de Bruno Lator.	ENPE C V	T
39	Ferdinando Vinicius Domeses Zapparoli e colaboladores.	A Utilização da Experimentoteca na Formação Continuada de Professores	ENPE C V	FC
40	Eliane Branco Haddad e colaboradores.	As Concepções dos Estudantes Sobre a Hidrolise Salina Com o Uso da Estratégia Role Playing.	ENPE C V	EM
41	José Ernane Carneiro Carvalho Filho.	A Relação Entre Ciência e Ensino de Ciências na Epistemologia Bachelardiana.	ENPE C V	T
42	João Enrique Ávila de Barros.	A Visão de Ciência na Proposta Curricular de Santa Catarina	ENPE C V	T
43	Omar Henrique Moura da Silva	Uma Estratégia de Ensino de Física Inspirada na Epistemologia de Lakatos.	ENPE C V	EM
44	José Roberto da Rocha Bernardo e colaboradores.	A Energia Elétrica na Sala de Aula do Ensino Médio: estratégias de abordagem em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)	ENPE C VI	EM
45	Ruth do Nascimento Firme e Edenia Maria Ribeiro do Amaral.	Analisando a Implementação de uma Abordagem CTS em Sala de Aula de Química.	ENPE C VI	EM
46	Rogério Gonsalves de Souza e Licurgo Peixoto Brito.	Desafios de Uma Pratica CTS Construída A Partir de Uma Ilha de Racionalidade Sobre Reciclagem do Lixo.	ENPE C VI	EJA
47	Romulo marinho do Rego e colaboradores	Pensar o Ensino de Ciências A Partir do Cotidiano: uma abordagem CTS.	ENPE C VI	EF
48	Marcia Regina Pfuetzenreiter.	A utilização do referencial Fleckiano Como Eixo Orientador Para o Ensino de Ciência e tecnologia.	ENPE C VI	T
49	Décio Auler e colaboradores.	Abordagem Temática: temas em Freire e no enfoque CTS.	ENPE C VI	T

50	Marco Aurélio Bueno, Odisséa Boaventura de Oliveira.	Chico Bento, Henri Giroux e Paulo Freire: reflexões sobre a ciência ensinada na escola.	ENPE C VI	T
51	Eliane Ferreira de Sá e colaboradores	As Características das Atividades Investigativas Segundo Tutores e Coordenadores de Um Curso de Especialização em Ensino de Ciências.	ENPE C VI	ES
52	Rosemar Ayres dos Santos e colaboradores	Repensar a Educação em Ciências: repensar o currículo.	ENPE C VI	EJA
53	Ana Carolina Staub e colaboradores	A Natureza das Teorias Científicas: interpretações de estudantes sobre a revolução copernicana.	ENPE C VI	EM
54	Nelci Reis Sales de Araujo e colaboradores.	Desenvolvimento das Categorias História, Modelos e Experimentações: uma análise do conteúdo de cinética química nos livros didáticos do ensino médio.	ENPE C VI	EM
55	Cristhiane Cunha Flôr.	Extensão da tabela periódica e projeto Manhattan: histórias tecidas numa perspectiva fleckiana.	ENPE CVI	T
56	Alexandre Bagdonas Henrique, Cibelle Celestino Silva.	Comparando os objetivos e métodos da ciência e religião na formação de professores	ENPE C VIII	ES
57	Viviane Arruda do Carmo e colaboradores.	O uso de episódios históricos no ensino e a natureza da ciência: as contribuições de Alfred Russel Wallace e Charles Darwin	ENPE C VIII	T
58	Roseline Beatriz Strieder e Maria Regina Dubeux Kawamura.	Discussões sobre CTS no âmbito da Educação em Ciências: parâmetros e enfoques	ENPE C VIII	T
59	Fernanda Leite da Silva e colaboradores.	Abordagem do tema controverso Radioatividade/Energia Nuclear em sala de aula no Ensino Médio – Um Estudo de Caso.	ENPE C VIII	EM
60	Não foi possível identificar	Alfabetização Científica e Tecnológica e CTS Numa Ilha de Racionalidade Sobre Consumo Consciente de Energia Elétrica.	ENPE C VIII	EM
61	Enrione, M. J. B. e colaboradores	Análise crítica sobre a visão idealista no conteúdo de evolução em livros didáticos	ENPE C VIII	T
62	Patrick de Miranda Antonioli e colaboradores	Atitudes em relação à ciência e à tecnologia de alunos de uma instituição tecnológica brasileira	ENPE C VIII	EM
63	Caio Jordão, Alvaro Chrispino	Avaliação da concepção de professores e alunos sobre modelos científicos	ENPE C VIII	T
64	Jakeline Jeniffer dos Santos.	O ensino de Ciências e a abordagem CTS na proposta político-pedagógica de Goiânia para a educação de jovens e adultos	ENPE C VIII	EJA
65	Paulo Gabriel Franco dos Santos e colaboradores.	A Abordagem de Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: uma compressão das sequencias didáticas propostas por na área.	ENPE C VIII	EM
66	Mainara Biazatti Gouveia e Fábio Ramos da Silva.	Ilhas de Calor: uma abordagem na formação continuada por meio do uso da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente em sala de aula.	ENPE C VIII	FC
67	Fabiana Rodrigues Santos, Luis Paulo de Carvalho Piassi	O romance policial no ensino de ciências	ENPE C VIII	EF
68	Rosa Oliveira Marins Azevedo e colaboradores	Pressupostos teórico-epistemológicos do ensino com pesquisa no desenvolvimento da educação científica na formação de professores	ENPE C VIII	ES
69	Paulo Bussab Lemos de Castro, Fernanda Keila Marinho da Silva	Ciências como compromisso social: uma experiência em Campinas-SP	ENPE C VIII	T
70	Ronaldo Marchezini, Mauro Sérgio Teixeira de Araújo.	Células Fotovoltaicas: uma abordagem CTS na Disciplina de Física Experimental	ENPE C IX	ES
71	Rafael Schepper Gonçalves, Paulo Henrique Dias Menezes.	Educação Em Ciências Balizada Pelo Enfoque CTS: perspectivas e possibilidades para o ensino de ciências da escola básica.	ENPE C IX	T
72	Sonia Aparecida Cabral, Maria Delourdes Maciel.	Ensino e Aprendizagem da Natureza da Ciência e da Tecnologia (EANCyT) em Sistemas de Classificação Biológica.	ENPE C IX	EF
73	Otávio Bocheco, Sonia Maria S. C. de Souza Cruz	Indicativos para Abordar um Evento ou Tema no Enfoque CTS.	ENPE C IX	T

74	Luis Gustavo D' Carlos Barbosa e colaboradores.	Tomadas de decisões pessoais e cotidianas na perspectiva Bakhtin: outro modo de dialogar com os estudos CTS	ENPE C IX	EM
75	Silvia Regina Darronqui, Awdry Feisser Miquelin.	Uma abordagem investigativa de pratica educacional sobre a mediação de tecnologias no ensino e aprendizagem de ciências.	ENPE C IX	EF
76	Maria de Lourdes Oliveira Porto, Paulo Marcelo Marini Teixeira.	Uma proposta de ensino-aprendizagem de ciências para estudantes da eja baseada no enfoque cts	ENPE C IX	EJA
77	Cláudia Lino Piccinini	Cientistas do amanhã: parceria publico-privada na formação científica municipal no rio de janeiro.	ENPE C IX	EF
78	Márcia Cristina Ramos de Oliveira, Deuzilene Marques Salazar.	Experimentação didática no ensino de química numa perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica.	ENPE C IX	EM
79	Lígia Keller e colaboradores.	Importância da Experimentação no. Ensino de Biologia	ENPE C IX	EM
80	Mayara de Souza Miranda e colaboradores.	Argumentação e habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química: relações com a interação dialógica do professor.	ENPE C IX	EM
81	Tamini Wyzykowski e colaboradores.	A Experimentação no Ensino Fundamental de Ciências: a reflexão em contexto formativo.	ENPE C IX	EF
82	Verônica Tavares Santos Batinga, Francimar Martins Teixeira.	Análise da Abordagem de Resolução de Problemas por uma professora de Química: um estudo de caso envolvendo o conteúdo de Estequiometria	ENPE C IX	EM
83	Daniela Bonzanini de Lima, Lauren Martins Valentim.	Uma Investigação sobre a Aprendizagem Baseada em problemas nas ciências da natureza: percepções de um grupo de estudantes do ensino médio.	ENPE C X	EM
84	Victor Augusto Bianchetti Rodrigues, Ana Luiza de Quadros.	A contribuição do Ensino por temas para a produção de significados	ENPE C X	EF
85	Maria de Lourdes Oliveira Porto, Paulo Marcelo Marini Teixeira.	A temática Aids abordada como um problema social em aulas de biologia da EJA: contribuições do enfoque CTS.	ENPE C X	EJA
86	Wellington Alves dos Santos, Maria das Graças Ferreira Lobino.	Abordagem Temática no Ensino de Ciências-desafios, possibilidades e limites.	ENPE C X	EF
87	Alfredo Melk de Carvalho e colaboradores.	Avaliação de estudantes sobre uma sequência de ensino de termodinâmica orientada por uma abordagem CTS.	ENPE C X	EM
88	Wilka Karla Martins do Vale e colaboradores.	Investigando questões sociocientíficas na temática combustíveis fosseis e alternativos: em quais contextos são discutidas as relações CTS?	ENPE C X	EM
89	Cleide Maria Velasco Magno, Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida.	Ludicidade e CTS no ensino de Ciências na Educação básica de ribeirinhos na Amazônia	ENPE V X	EF
90	Zaira Zangrando Cardoso e colaboradores.	Radioatividade e CTS- Resultados de uma implementação.	ENPE C X	EM
91	OLIVEIRA, S. G. S e colaboradores.	Alfabetização Científica e Tratamento de Água: uma proposta de ensino de ciências por investigação.	ENPE C X	T
92	Wellington Francisco, Anna Maria Canavarro Benite.	Casos investigativos e o ensino de cromatografia líquida de alta eficiência.	ENPE C X	ES
93	Ângelo Abeni Bezerra da Silva e colaboradores.	Curso de Férias "Experimentando Ciências", evidências da Formação do Espírito Científico.	ENPE C X	EF, EM
94	Monique Aline Ribeiro dos Santos e colaboradores.	A experimentação no ensino de química e a apropriação do conhecimento científico.	ENPE C X	EM
95	Hélio da Silva Messeder Neto, Edilson Fortuna de Moradillo	Construindo Asas mais Fortes Para o Voo de Ícaro: Elementos da Psicologia Histórico-Cultural para Pensar a Experimentação no Ensino de Química	ENPE C X	T
96	Eleandro Adir Philippsen, Mayara Soares de Melo	Como Compreender a Ciência: um design específico à experimentação no ensino de Ciências.	ENPE C X	ES
97	Maria Helena Roxo Beltran	História da ciência e ensino no laboratório: considerações sobre experimentação, visão da ciência e replicação de experimentos históricos no ensino de química.	ENPE C X	T
98	Nicéa Quintino Amauro e colaboradores.	Experimentos no ensino de Química e suas funções pedagógicas	ENPE C X	ES
99	Maria Eduarda de Brito Cruz, Verônica Tavares Santos Batinga.	Resolução de Problemas no Ensino Médio: análise de uma sequencia didática a partir de aspectos da teoria da atividade de leontiev..	ENPE C XI	EM

100	Rafael Gil de Castro, Marcelo Tadeu Motokane.	A alfabetização científica e o ensino por investigação como pressupostos teóricos metodológicos para a elaboração de uma sequência didática sobre diversidade.	ENPE C XI	EM
101	Kátia Gonçalves Zerlottin, Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves.	A autonomia de crianças das séries iniciais em aulas de ciências com caráter investigativo- um fator motivacional.	ENPE C XI	EF
102	Maira Batistoni e Silva e colaboradores	Ensino de biologia por investigação: caracterização das práticas epistêmicas no contexto de uma atividade investigativa de ecologia.	ENPE C XI	EM
103	Thiago Marinho Del-Corso e colaboradores	Indicadores de Alfabetização Científica em relatórios escritos no contexto de uma sequência de ensino investigativo.	ENPE C XI	EM
104	Silva, F.N. e colaboradores.	Investigando a contribuição de uma sequência de aulas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e alfabetização científica por estudantes do ensino médio de Química por meio da escrita.	ENPE C XI	EM
105	Aline Mendes Geraldi, Daniela Lopes Scarpa.	Relações entre o grau de abertura de atividades investigativas e a qualidade de argumentos construídos por estudantes do ensino fundamental.	ENPE C XI	EF
106	Helainy Waniessy Kenya Rodrigues Silva, Luciene Lima de Assis Pires	Ciência, Tecnologia e Sociedade- uma relação com o ensino investigativo.	ENPE C XI	T
107	Karine de Cássia Prado Batista e colaboradores.	Efeito fotoelétrico- Uma abordagem experimental para o Ensino de Física Moderna.	ENPE C XI	EM
108	Carlos Eduardo Pereira Aguiar, Roberto Barbosa de Castilho	Aprendizagem conceitual acerca da condutividade elétrica das substâncias através de habilidades desenvolvidas pela experimentação.	ENPE C XI	EF
109	Castro Magalhães	Análise da Oralidade no Ensino de Ciências: do saber cotidiano ao saber científico por meio da estratégia de experimentação investigativa.	ENPE C XI	EF
110	Rodrigo Da Vitória Gomes e colaboradores	Construindo o conhecimento sobre polímeros por meio da experimentação.	ENPE C XI	EF
111	Tatiana Galieta, Luís Fernando Marques Dorvillé.	Análise de sequências didáticas produzidas por licenciandos no contexto de uma disciplina "Ciência, Tecnologia e Sociedade".	ENPE C XI	ES
112	Rodrigo Bernadelli, André Ary Leonel	A Alfabetização Científica e Tecnológica através do ensino da cosmologia: uma abordagem CTS para a evolução do universo.	ENPE C XII	EM
113	Zaira Zangrando Cardoso e colaboradores.	Educação CTS e engajamento dos(as) alunos(as): desafios para a sala de aula	ENPE C XII	EM
114	Emerson Pires da Silva, Paulo Marcelo M. Teixeira	Uma experiência de ressignificação do ensino de Física na EJA por meio da abordagem CTS.	ENPE C XII	EJA
115	Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira, Maria Luíza Rodrigues da Costa Neves	A motivação de estudantes do ensino fundamental para aprender ciências em aulas investigativas na perspectiva da teoria da autodeterminação.	ENPE C XII	EF
116	Therezinha Vasconcelos Santos Brasil e colaboradores	As contribuições de uma atividade experimental de ensino e aprendizagem sobre fungos.	ENPE C XII	EF
117	Renan de Almeida Barbosa e colaboradores.	Ensino de Ciências por Investigação (EnCI)- desafios, limitações e uma proposta de SEI sobre temática coloides.	ENPE C XII	EM
118	Neila Andrade Tostes López dos Santos, Shirley Takeco Gobara	Ensino por investigação- problematizando a aula de ciências.	ENPE C XII	EF
119	Fabricio Heitor Martelli e colaboradores.	O ensino de Ciências e as acomodações do aluno surdo: uma perspectiva do ensino investigativo.	ENPE C XII	EE
120	Julianne Gabrielle Tavares de Medeiros, Lívia Cristina dos Santos Silva	O ensino de ciências por investigação em aulas de Química como propulsor para o desenvolvimento de práticas epistêmicas.	ENPE C XII	EM
121	Thatiane Verni Lopes de Araujo e colaboradores.	Os princípios do Desenho Universal da aprendizagem e a metodologia do ensino investigativo aplicados em laboratório fundamental I para promover a interação do sujeito.	ENPE C XII	EF
122	Klebson Daniel Sodré do Rosário e colaboradores	A experimentação como recurso pedagógico no ensino de conceitos de Física para alunos com Síndrome de Down.	ENPE C XII	EE

12 3	Mariane de Souza Ferreira, José Vicente Lima Robaina.	A experimentação como um dos principais recursos pedagógicos utilizados no PIBID/Química da UFRGS.	ENPE C XII	EF
12 4	Leo Anderson Meira Martins e colaboradores	Atividades experimentais e de pesquisa para alunos de Educação Básica: construindo conceitos científicos.	ENPE C XII	EF
12 5	Maiara Saviane Carvalho Diniz Silva e colaboradores	Da elaboração à resolução: analisando uma situação-problema para o ensino e aprendizagem de reações redox.	ENPE C XII	EM
12 6	Paulo Celso Morais Martin, Flávia Cordeiro Pereira	Investigando problemas sobre o calor com o uso do diagrama V como instrumento de estruturação e acompanhamento das atividades.	ENPE C XII	EM
12 7	Dália Melissa Conrado e colaboradores.	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na Educação Científica como Estratégia para Formação do Cidadão Socioambientalmente Responsável.	RBPE C	EF
12 8	Josiane de Souza e colaboradores.	Educação Científica do Campo: uma Proposta Formativa e Curricular de Educação Científica para as Licenciaturas em Educação do Campo.	RBPE C	ES
12 9	Paulo Marcelo Marini Teixeira	Educação científica e movimento CTS no quadro das tendências pedagógicas no Brasil.	RBPE C	T
13 0	Silvaney de Oliveira e colaboradores	O Ensino de Química e a Qualidade do Ar Interior- Análise de uma Proposta de Abordagem Temática com Enfoque CTS.	RBPE C	EM
13 1	Rosivânia Silva Andrade, Vânia Gomes Zuin	A Experimentação na Educação em Química Verde: uma Análise de Propostas Didáticas Desenvolvidas por Licenciandos em Química de uma IES Federal Paulista	RBPE C	ES
13 2	Rafael Cava Mori, Antonio Aprigio da Silva Curvelo	A Experimentoteca do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC-USP) e o Ensino por Investigação: Compromissos Teóricos e Esforços Práticos	RBPE C	EF
13 3	Rita de Cássia Suart	As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa.	RBPE C	EM
13 4	Gabriel da Silva Bruno, Paula Carolei	Contribuições do Design para o Ensino de Ciências por Investigação	RBPE C	T
13 5	Milena Jansen Cutrim Cardoso, Daniela Lopes Scarpa	Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas	RBPE C	T
13 6	Lucia Helena Sasseron	Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular.	RBPE C	T
13 7	Tacita Ansanello Ramos, Anne L. Scarinci	Análise de concepções de tempo e espaço entre estudantes do Ensino Médio, segundo a epistemologia de Gaston Bachelard	RBPE C	EM
13 8	Analice Almeida Lima, Isauro Beltrán Núñez Núñez.	Reflexões acerca da natureza do conhecimento químico: uma investigação na formação inicial de professores de química	RBPE C	ES
13 9	Alana Priscila Lima de Oliveira, Monica Dorigo Correia	Ensino e aprendizagem através do registro das aulas de campo utilizando diários de bordo	RBPE C	EM
14 0	Monique Santos	Uso da história da ciência para favorecer a compreensão de estudantes do ensino médio sobre ciência	RBPE C	EM
14 1	Franciele Franco Dias	Ensino de Física a partir da articulação Freire-CTS: lançando um novo olhar sobre as escolas do campo	BDTD	T
14 2	Gislaine Penha Rossetto	Unidade temática sobre poluição atmosférica: uma estratégia baseada em metodologia ativa para o Ensino Médio.	BDTD	EM
14 3	Pamela Ziliotto Sant Anna Flach	Epistemologia, complexidade e ciências da natureza: o ensino de Biologia na escola básica.	BDTD	EM
14 4	Cleise Helen Botelho Koepe	Formando espíritos científicos: epistemologia bachelardiana aplicada ao ensino de ciências na educação básica de Florianópolis.- Doutorado	BDTD	EM
14 5	Felipe de Araújo Carvalho	Natureza da ciência no ensino básico: perspectivas, desafios e limitações imbricados em uma rede de ações.- mestrado	BDTD	EM

sociocientífica	146	Marcelo Giordan	Elaboração de projetos temáticos e tele temáticos para o ensino de ciências: a química orgânica revista através da alimentação.	ENPE C I	EF, EM
	147	Rejene Aurora Mion, Fabio da Purificação Bastos.	O papel das atividades praticas e teórico-experimentais na educação dialógica em física	ENPE C I	EM
	148	Sayonara Salvador Cabral e colaboradores.	Resolução de problemas e aprendizagem em física	ENPE C I	EM
	149	Maria Helena de Oliveira Chaves, Naida Iena Pimentel	Uma proposta metodológica para o ensino de ácidos e bases numa abordagem problematizadora.	ENPE C I	EM
	150	Deise Miranda Vianna e colaboradores	A sala de Aula Após o Episodio de Pesquisa.	ENPE C II	FC
	151	Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves, Maria Inêz de Melo Toledo.	A avaliação de uma inovação metodológica no ensino de Biologia.	ENPE C II	EM
	152	Alessandro Damásio Trani Gomes e colaboradores.	Formação e desenvolvimento das habilidades relativas ao processo de investigação científica mediado por sensores.	ENPE C II	EM
	153	Eliane Ferreira de Sá, Oto Borges.	Identificação dos objetivos de atividades praticas por alunos do Ensino Fundamental.	ENPE C II	EF
	154	Marcelo Giordan.	O papel da experimentação no Ensino de Ciências.	ENPE C II	T
	155	Antônio Tarciso Borges e colaboradores.	A resolução de problemas práticos no laboratório escolar.	ENPE C III	EM
	156	Maria Cristina Paternostro Stella de Azevedo, Anna Maria Pessoa de Carvalho	Atividades de ensino por investigação e parâmetros curriculares.	ENPE C III	T
	157	Claudio Luiz Hernandez e colaboradores.	O uso de roteiros abertos em atividades experimentais: exemplo no Ensino de Física Moderna no Nível Medica.	ENPE C III	EM
	158	Fabio Merçon	A experimentação no ensino de química	ENPE C IV	EF, EM
	159	Henrique J. Breuckmann, Marlene S.K.Lins.	A resolução de problemas através de recursos alternativos.	ENPE C IV	T
	160	Luiz Clement, Eduardo Adolfo Terrazzan	Resolução de problemas: experiências com este tipo de atividade em aulas de Física.	ENPE C IV	EM
	161	Mara Elisangela Jappe Goi, Flavia Maria Teixeira dos Santos.	A construção do conhecimento químico por uma estratégia de resolução de problemas.	ENPE C IV	EM
	162	Antônio Tarciso Borges e colaboradores	A física do som: uma abordagem baseada em investigações	ENPE C IV	EM
	163	Dulcimeire Ap. Volante Zanon, Denise de Freitas.	O ensino de ciências da 1 ^o a 4 ^a serie por meio de atividades investigativas: implicações na aprendizagem de conceitos científicos	ENPE C IV	EF
	164	Helder de F. Paula, Antônio Tarciso Borges.	O teste empírico de teorias ou explicações em sala de aula.	ENPE C IV	EF
	165	Wellington Barros da Silva, Demétrio Delizoicov	Aprendizagem baseada em problemas e metodologia da problematização: perspectivas epistemológicas, diferenças e similitudes.	ENPE C V	ES
	166	Lucio Ely R. Silvério, Sylvia Regina P. Maestrelli	A resolução de problemas em genética mendeliana	ENPE C V	EM
	167	Célia Maria Soares Gomes de Sousa e colaboradores.	A resolução de situações problemáticas experimentais no campo conceitual de eletromagnetismo: uma tentativa de identificação de conhecimentos-em ação	ENPE C V	ES
	168	Nelson Antonio Pirola, Luciana Vanessa de Almeida Buranello	A resolução de problemas nas aulas de matemática.	ENPE C V	T
	169	Dayane Rejane Andrade Maia, Rejene Aurora Mion.	Educação científica e tecnológica: a incorporação da curiosidade epistemológica no ensino de Física.	ENPE C V	EM
	170	Luciano Massa Fernandes, Alberto Villani.	O "brincar" de Winnicott e a resolução de problemas em física.	ENPE C V	EM

17 1	Alessandro D T Gomes e colaboradores.	O desempenho de estudantes na realização de investigações.	ENPE C V	EM
17 2	Manuel Sequeira, Luísa Ferraz	Abordagem integrada no tema “Viver Melhor na Terra”: o ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas como veículo de integração de saberes em ciências físicas e naturais.	ENPE C V	EF
17 3	Mariana A. Bologna Soares de Andrade, Luciana M. Lunardi Campos.	Análise da aplicação da aprendizagem baseada em problemas no ensino de Biologia.	ENPE C V	EM
17 4	Harnye Del Nero, Solange B. Fagan	Uso de experimentação e resolução de problemas para a aprendizagem de termodinâmica.	ENPE C V	EM
17 5	Paulo César de Almeida Raboni.	“O marido era o culpado”: sobre o uso de atividades práticas nas séries iniciais.	ENPE C V	EF
17 6	Luciana Passos Sá, Salete Linhares Queiroz.	Casos investigativos como estratégia para o desenvolvimento habilidades cognitivas e de capacidade de tomada de decisão de alunos de graduação em Química.	ENPE C V	ES
17 7	Ronaldo César de Oliveira Paula, Cássio Costa Laranjeiras.	O uso de Experimentos Históricos no Ensino de Física: um resgate da dimensão histórica da ciência a partir da experimentação.	ENPE C V	EM
17 8	Lúcia Helena Sasseron, Anna Maria Pessoa de Carvalho	Ensino por CTSA- almejando a alfabetização científica no ensino fundamental	ENPE C VI	EF
17 9	Charleide Xisto Vilela e colaboradores.	Uso de uma situação problema no ensino noturno de Química	ENPE C VI	EJA
18 0	Maria do carmo Galiazi e colaboradores.	A experimentação na aula de química: uma aposta na abordagem histórico-cultural para a aprendizagem do discurso químico.	ENPE C VI	EM
18 1	Ana Maria de Souza Velloso	Casos investigativos no ensino de corrosão: estratégia para o desenvolvimento de habilidades argumentativas de alunos de graduação em química.	ENPE C VI	ES
18 2	Maria Stela da Costa Gondim, Gerson de Souza Mól.	Experimentos investigativos em laboratório de química fundamental	ENPE C VI	ES
18 3	Mariana A. Bologna Soares de Andrade, Luciana M. Lunardi Campos.	A aprendizagem baseada em problemas no ensino médio: o professor como tutor.	ENPE C VI	EM
18 4	Verônica Tavares Santos e colaboradores.	Elaboração e análise de sequência didática a partir das abordagens de resolução de problema e de ilhas de racionalidade.	ENPE C VI	EF
18 5	Tania Marlene Costa Menegat	Textos de divulgação científica em aulas de Física: Uma abordagem investigativa.	ENPE C VI	EF
18 6	Ruth do Nascimento Firme, Edenia Maria Ribeiro do Amaral.	Análise e validação de uma sequência de ensino com abordagem CTS: o descarte de pilhas e baterias	ENPE C VIII	EM
18 7	Ana Maria Santos Gouw e colaboradores.	Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de ciências.	ENPE C VIII	T
18 8	Bianca Caroline Rossi-Rodrigues, Eduardo Galembeck.	Desvendando objetos desconhecidos: uma experiência investigativa em aulas práticas de Bioquímica.	ENPE C VIII	ES
18 9	Luciana de Nazaré Farias	Feiras de Ciências como oportunidades de (Re) Construção do Conhecimento pela Pesquisa.	ENPE C VIII	EM
19 0	Marcel B. P. Braga, Hiléia M. Monteiro	. Método Investigativo e a elaboração de um vídeo: uma proposta para aprendizagem de conceitos, métodos e atitudes no Ensino da Física.	ENPE C VIII	ES
19 1	João Manoel da Silva Malheiro, Odete Pacubi Baiert Teixeira.	A resolução de problemas de Biologia com base em atividades experimentais investigativas: uma análise das habilidades cognitivas presentes em alunos do Ensino Médio durante um curso de férias.	ENPE C VIII	EM
19 2	Gabriela Kaiana Ferreira, José Francisco Custódio.	Influência das variáveis afetivas no envolvimento e desempenho de estudantes nas atividades de resolução de problemas de Física.	ENPE C VIII	EM

193	Marta da Silva e colaboradores.	Abordagem do Sistema Solo-Planta em atividades experimentais Investigativas no Ensino Médio.	ENPE C IX	EM
194	Cintia Garcia Montoya Moreira Santos, Danilo Seithi Kato.	Limites e possibilidades do uso de situações problemas como recurso pedagógico: os temas controversos sociocientíficos e as relações CTSA como perspectiva para o ensino de ciências.	ENPE C IX	EF
195	Flávia Cristiane Vieira da Silva e colaboradores.	Análise das impressões de futuros professores de química sobre o trabalho com situação-problema utilizando elementos do ensino por pesquisa.	ENPE C IX	ES
196	Tatiana Schneider Vieira de Moraes, Anna Maria Pessoa de Carvalho.	Desenvolvimento de habilidades de investigação em crianças pequenas: um caminho para a promoção da alfabetização científica.	ENPE C IX	EF
197	Patrícia Bastos Leonor	Ensino por investigação no primeiro ano do ensino fundamental: análise pedagógica dos três momentos pedagógicos de ciências para alfabetização científica de crianças	ENPE C IX	EF
198	Paula Bergantin Oliveros, Ivanise Cortez de Sousa.	O ensino por investigação na formação continuada.	ENPE C IX	EC
199	Domingos Rodrigues Souza Junio, Geide Rosa Coelho.	Ensino por investigação: problematizando as aprendizagens em uma atividade sobre condutividade elétrica.	ENPE C IX	EM
200	Danielle Grynszpan e colaboradores.	Etnografia das práticas relacionadas à metodologia investigativa no ensino de ciências: um estudo de caso desenvolvido em escolas municipais.	ENPE C IX	EF
201	Danilo Okimoto e colaboradores	A experimentação em Física: elemento constitutivo de cultura científica para alunos do ensino médio e de formação para futuros professores	ENPE C IX	EM, ES
202	Kely Cristina Marciano Soares e colaboradores.	Experimentos de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma ferramenta para a motivação em sala de aula.	ENPE C IX	EF
203	Silvia Cristina Binsfeld, Milton Antonio Auth.	A Experimentação no Ensino de Ciências da Educação Básica: constatações e desafios.	ENPE C IX	EF, EM
204	Cristiane Maria de Oliveira Feitosa, Paulo Henrique Dias Menezes.	A eletricidade e seus riscos: uma perspectiva reflexiva para o ensino de física	ENPE C X	EM
205	Flávia Piccoli e colaboradores	A Resolução de Problemas como chave para o desenvolvimento de conceitos de Química na Educação Básica.	ENPE C X	EM
206	Patrícia Regina Carvalho Ottz e colaboradores.	Alfabetização Científica no Ensino Fundamental a partir da aprendizagem baseada em resolução de problemas	ENPE C X	EF
207	Thais Benetti de Oliveira e colaboradores.	Aprendizagem baseada em problemas e a natureza integrada da Biologia: uma proposta didática sobre a Evolução Biológica para a Formação Inicial.	ENPE C X	ES
208	Gabriel Santos Arin e colaboradores.	Desempenho dos alunos na resolução de problemas em um ambiente de aprendizagem ativa	ENPE C X	ES
209	Camila Aparecida Tolentino Cicuto, Bayardo Baptista Torres.	Estudo sobre as estratégias de aprendizagem pelos alunos para resolver problemas de Bioquímica	ENPE C X	ES
210	Zildonei de Vasconcelos Freitas, Josimara Cristina de Carvalho Oliveira.	Experimentação e resolução de problemas com aporte em Ausubel: uma proposta para o ensino de ciências	ENPE C X	EM
211	Ana Paula Alverne da Silva, Oscar Tintorer Delgado.	O papel da imaginação na resolução de um problema experimental na disciplina de ciências naturais.	ENPE C X	EF
212	Bruna Roman Nunes e colaboradores.	Abordagem de Situação-Problema na sala de aula de química: o ensino CTS contribuindo para a percepção social.	ENPE C X	EM
213	João Mauro da Silva Júnior, Geide Rosa Coelho	A aquisição de conceitos, atitudes e procedimentos de alunos de ensino médio em uma atividade investigativa sobre o tema Efeito Fotoelétrico.	ENPE C X	EM
214	Nirly Araujo dos Reis e colaboradores.	Buscando discutir História da Ciência por meio de atividades investigativas no âmbito da formação inicial de professores.	ENPE C X	ES
215	Anelise Grünfeld de Luca, José Claudio Del Pino	Experimentação contextualizada e interdisciplinar: considerações sobre a sua aplicação	ENPE C X	EM

216	Gustavo Ramos Jordão, Juan Bernardino Marques Barrio	Experimentação no ensino de Física: o plano inclinado numa perspectiva do laboratório divergente.	ENPE C X	EM
217	Marcela D'Ambrosio, Jorge Megid Neto	Ensino de Ciências com alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental por meio de atividades experimentais investigativas e abertas.	ENPE C X	EF
218	Daniel das Chagas de Azevedo Ribeiro e colaboradores.	A Temática Ambiental Agrotóxicos: A metodologia da resolução de problemas na educação de jovens e adultos	ENPE C XI	EJA
219	Gabriela Finco-Maidame, Maria José Maluf de Mesquita.	Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino fundamental II- reflexões sob uma perspectiva Geocientífica.	ENPE C XI	EF
220	Aline Carvalho de Freitas	Entendendo a dureza e qualidade da água através da aprendizagem baseada em problemas.	ENPE C XI	ES
221	Alexandre Fagundes Faria, Arnaldo de Moura Vaz	Raciocínio Baseado em Evidência por Estudantes de um curso técnico de nível médio em tarefas de hidrostática	ENPE C XI	EM
222	Kennedy Rufino Batista e colaboradores	Ensino das Propriedades da Luz e sua Natureza no ensino médio por meio da investigação	ENPE C XI	EM
223	João Vieira, Daniel Manzoni	Ensino de Biologia por investigação experimental: avaliação do entendimento da construção do conhecimento em Biologia por um grupo de alunos do ensino médio em uma sequência de atividades experimentais.	ENPE C XI	EM
224	Patricia Silveira da Silva Trazzi, Elizabeth Detone Faustini Brasil	Ensino por investigação: análise de uma atividade experimental em sala de aula de Biologia.	ENPE C XI	EM
225	Gracieli Dall Ostro Persich e colaboradores.	Ensino por investigação no Ensino Médio: potencialidades do Projeto Conexão Delta.	ENPE C XI	EM
226	Tatiana Schneider Vieira de Moraes e colaboradores	O desenvolvimento de ações de Investigação científica com crianças da educação infantil.	ENPE C XI	EI
227	Cassilene Pereira Durães e colaboradores.	O ensino da dispersão da luz com auxílio do phet por meio do ensino por investigação	ENPE C XI	EM
228	Suelaine dos Santos Souza, Erivanildo Lopes da Silva	Atividades Investigativas e Abordagem Contextual no ensino de ciências uma investigação do PIBID.	ENPE C XII	EF
229	Pedro Henrique de Freitas e colaboradores.	Atividades investigativas no Ensino de Ciências: uma abordagem por meio do filme "Jogador n 1".	ENPE C XII	EM
230	Liliane Oliveira de Brito, Elton Casado Fireman.	Ensino de Ciências por investigação enquanto abordagem didática: Apointamentos teóricos	ENPE C XII	EM
231	Francisca das Chagas Alves da Silva	Ensino de Química por investigação analisando o mel de Picos.	ENPE C XII	EM
232	Maria Eduarda de Brito Cruz, Verônica Tavares Santos Batinga	O uso de problemas no desenvolvimento de uma sequência didática sobre fármacos ansiolíticos no ensino de química.	ENPE C XII	EM
233	Tainam Amorim Santana e colaboradores.	Nossa alimentação: análise de uma sequência didática estruturada segundo referenciais do Movimento CTS	RBPE C	EM
234	Rosivânia Silva Andrade, Vânia Gomes Zuin	A Experimentação na Educação em Química Verde: uma Análise de Propostas Didáticas Desenvolvidas por Licenciandos em Química de uma IES Federal Paulista	RBPE C	ES
235	Célia Maria Soares Gomes de Sousa e colaboradores.	A resolução de situações-problema experimentais no campo conceitual do eletromagnetismo: uma tentativa de identificação de conhecimentos-em-ação	RBPE C	ES
236	Maria Margareth Cancian Roldi e colaboradores.	Ação Mediada e Ensino por Investigação: Um Estudo Junto a Alunos do Ensino Médio em um Museu de Ciências	RBPE C	EM
237	Sandra Maria Silva, Hiraldo Serra	Investigação sobre atividades experimentais de conhecimento físico nas séries iniciais	RBPE C	EF
238	Luiz Gustavo Franco, Danusa Munford	O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula	RBPE C	EF
239	Ana Marli Hoernig, Antonio Batista Pereira	As aulas de ciências iniciando pela prática: o que pensam os alunos.	RBPE C	EF

	240	Célia Maria Soares Gomes de Sousa e colaboradores.	A resolução de problemas em conteúdos de ondas na perspectiva dos campos conceituais: uma tentativa de inferir a construção de modelos mentais e identificar invariantes operatórios	RBPE C	EM
	241	Glessyan de Quadros Marques, Marcia Borin da Cunha	Resolução de Problemas: Uma Análise Realizada com Estudantes do Ensino Médio de uma Escola Urbana e de uma Escola do Campo	RBPE C	EM
	242	Jéssica Inês Zanella	Análise da construção de conhecimento teórico e prático : elaboração de atividades experimentais investigativas	BDTD	EM
	243	Daniel das Chagas de Azevedo Ribeiro	Problemas ambientais causados por agrotóxicos : a metodologia da resolução de problemas e a investigação científica na educação básica	BDTD	EM
	244	Gracieli Dall Ostro Persich	Projeto investigativo interdisciplinar conexão delta e as potencialidades do ensino por investigação no ensino médio	BDTD	EM
	245	Thanise Beque Ramos	A resolução de problemas e a experimentação: metodologias para o ensino de química na educação profissional e tecnológica	BDTD	ES
	246	Carine Heck	Integração de tecnologia no ensino de física na educação básica: um estudo de caso utilizando a experimentação remota móvel-mestrado	BDTD	EM
	247	Terimar Ruoso Moresco	O potencial da experimentação no desenvolvimento de habilidades cognitivas e na qualificação do ensino sobre microrganismos na educação básica.-doutorado	BDTD	FC
Método científico puro	248	Maria do Carmo Galiazzi, Roque Moraes	Pesquisar em aula: espaço de transformação na formação do professor de Ciências.	ENPE C III	ES
	249	Valderez Marina Lima	A sala de aula do educar pela pesquisa: uma história ser contada	ENPE C IV	EM
	250	Fernanda Silva , Ana Maria Cunha	Método científico e prática docente: as representações sociais de professores de ciências do ensino fundamental	ENPE C VI	EF
	251	Clarissa Souza de Andrade, André Ferrer Pinto Martins.	O método científico, por alunos de pedagogia	ENPE C VI	ES
	252	José Bento Suart Júnior e colaboradores	Metafísica e teoria do conhecimento: pressupostos epistemológicos de licenciandos em Física e Química acerca do Método Científico	ENPE C IX	ES
	253	Eline Deccache Maia e colaboradores.	O Ensino de Ciências Biológicas a partir de experimentos nas Aulas Práticas no Colégio Estadual Luiz Vianna – Salvador/Ba	ENPE C IX	FC
	254	Ángelo Abeni Bezerra da Silva e colaboradores.	Aprendizagem Baseada em Evidências: Aspectos do Raciocínio Hipotético-Dedutivo em um Curso de Férias.	ENPE C X	EM
	255	Edinsson Bahamon Calderón, Jonathan Andrés Mosquera.	O método científico no ensino da biologia: uma experiência no sul da Colômbia.	ENPE C XII	ES
	256	Veronica Gomes dos Santos, Eduardo Galembeck	Sequência Didática com Enfoque Investigativo: Alterações Significativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I	RBPE C	EF
	257	Jobber Vanderlei de Vargas Machado	Educação científica no ensino médio: produção de conhecimento através da autonomia para a pesquisa-Doutorado.	BDTD	EM
258	Maiara Rosa Alves	Grupos de pesquisa em ciências no ensino médio : possibilidades para um fazer científico na escola	BDTD	EM.	
Ensino Crítico	259	Wojciech Kulesza	Ciência e educação popular	ENPE C I	T
	260	Wildson L. P. dos Santos, Eduardo Fleury Mortimer	A dimensão social do Ensino de Química: um estudo exploratório da visão de professores.	ENPE C II	ES
	261	Gilvaneide Oliveira e colaboradores.	Ciência e Cidadania,	ENPE C II	EF
	262	Maria Eduarda do Nascimento Vaz Moniz dos Santos	Encruzilhadas de mudanças no limiar do século XXI co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências.	ENPE C II	EF

263	Regina de Souza Teixeira, Graça Aparecida Cicillini.	Educação e saúde, educação ambiental e CTS: contribuindo para a formação do cidadão.	ENPE C IV	EF
264	Daniela Frigo Ferraz, Cenira Bremm	Tema gerador no ensino médio: agrotóxicos como possibilidade para uma prática educativa contextualizadora.	ENPE C IV	EM
265	Elio Carlos Ricardo	A problematização e a contextualização no ensino das ciências: a cerca das ideias de Paulo Freire e Gerard Fourez.	ENPE C IV	T
266	Maria das Mercês N. Vasconcellos	A construção do conhecimento e da consciência crítica na educação científica no campo da educação ambiental emancipatória: tecendo elos entre Paulo Freire e Piaget	ENPE C V	T
267	Ines Pietro Schmidt Sauerwein,	A utilização do referencial teórico de Paulo freire na compreensão de um processo de acompanhamento da prática pedagógica de professores de física	ENPE C V	FC
268	Raquel Crosara Maia Leite, Raphael Alves Feitosa	As contribuições de Paulo Freire para um Ensino de Ciências Dialógico.	ENPE C V	T
269	Nilceia Aparecida Maciel Pinheiro e colaboradores.	O enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) no ensino médio.	ENPE C V	EM
270	Ana Paula de Souza e colaboradores.	O papel do exercício crítico-reflexivo na promoção da auto avaliação.	ENPE C VI	EM
271	Rogério Gonçalves de Sousa, José Ricardo da Silva Alencar	Avaliando uma proposta de ensino através de temas sociais e prática CTS: O motor a combustão.	ENPE C VI	EM
272	João Amadeus Pereira Alves e colaboradores.	Implicações da relação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente: subsídios para a formação de professores de Física.	ENPE C VI	ES
273	Anaí Helena Basso Alves e colaboradores.	A importância da contextualização como critério para a seleção de conteúdos científicos no ensino de ciências.	ENPE C VIII	EF
274	Autores: Marilde Beatriz Zorzi Sá e colaboradores.	Questões Ambientais e sua Abordagem em Livros didáticos de Química: O Papel da Escola na Conscientização do Cidadão	ENPE C VIII	EF
275	Guilherme Andre Dal Moro e colaboradores.	A abordagem CTS em uma atividade didática interdisciplinar de física e geografia.	ENPE C VIII	EM
276	Caetano Castro Roso e colaboradores.	Práticas Educativas Balizadas por Freire e CTS	ENPE C VIII	T
277	André Luís Franco da Rocha e colaboradores.	Contribuições da filogenética para um ensino crítico da zoologia	ENPE C IX	T
278	Camila Aparecida Tolentino Cicuto, Paulo Rogério Miranda Correia	Estratégias para elaborar mapas conceituais: em busca do pensamento crítico no contexto da educação para sustentabilidade	ENPE C IX	ES
279	Debora Isrissa Brum e colaboradores.	A não neutralidade da ciência-tecnologia em abordagens CTS no contexto brasileiro.	ENPE C IX	T
280	Sheila Karla Azevedo Paniagua e colaboradores.	Energia Nuclear no Ensino Médio: desenvolvendo atividades didáticas com enfoque CTSA – uma possibilidade para a formação da cidadania.	ENPE C IX	EM
281	Marcelo Lambach e colaboradores.	Formação permanente de professores de ciências do ensino médio: mudanças na prática pedagógica pela problematização crítica.	ENPE C IX	FC
282	Suzana de Souza Guedes	Experimentação no ensino de ciências: atividades problematizadas e interações dialógicas	ENPE C IX	EF
283	Polliane Santos de Sousa, Simoni Tormöhlen Gehlen	Argumentação centrada em Questões Sociocientíficas e Educação Problematizadora: algumas relações.	ENPE C X	T
284	Nelba Tania Gomes Pinheiro Mirandae colaboradores.	Discussões CTS no ensino de Astronomia: o lixo espacial fomentando a formação para a cidadania	ENPE C X	FC
285	Claudiane Lima e colaboradores.	A apropriação dos conceitos Ácidos e Bases e Pedagogia Histórico Crítica: uma interlocução em sala de aula	ENPE C X	EM
286	Elaine Cristina Ricci, Rosemary Aparecida Santiago	Educação Ambiental Crítica como possibilidade de superação a sensibilização	ENPE C X	EF, EM

287	Raquel Rodrigues Teixeira Benevides, Pedro Miranda Junior	Análise das questões das entrevistas realizadas por estudantes do ensino médio com agricultores de hortas urbanas	ENPE C XI	EM
288	Giovana Martinez e colaboradores.	Experimentação problematizadora e as concepções dos alunos sobre a utilização de textos no ensino de química	ENPE C XI	EM
289	Maísa de Oliveira Signor, Anelise Maria Regiani	Manguezal do Rio Tavares: uma investigação no ensino de química	ENPE C XI	EM
290	Carolina Pontes Silva e colaboradores.	Ensino de ecologia e pensamento crítico: investigando textos de estudantes de Ensino Médio de uma escola do Distrito Federal, Brasil	ENPE C XI	EM
291	Carlos Alberto Gonçalves da Silva, Adriano Marcus Stuch	Dificuldades encontradas por professores de Biologia para planejar aulas envolvendo questões sociocientíficas no Ensino Médio.	ENPE C XI	EM
292	Nathalya Marillya de Andrade Silva.	Alfabetização científica no desenvolvimento do pensamento crítico.	ENPE C XI	T
293	Ana Lúcia Fernandes Chittó e colaboradores.	Clube de Ciências: Uma abordagem pedagógica para o desenvolvimento crítico-científico de alunos do 9º ano de uma escola privada de Porto Alegre	ENPE C XI	EF
294	Caroline Gomes Fernandes e colaboradores.	Estudo de Caso como Estratégia para Desenvolver o Pensamento Crítico em Licenciandos em Química	ENPE C XII	ES
295	Daniel Batista de Freitas	Indústria 4.0 e educação em ciências no Brasil: perspectivas STEM e Freire-PLACTS no horizonte de disputas por suas afirmações.	ENPE C XII	T
296	Deise Figueiredo dos Santos.	O ensino de ciências por investigação frente as peculiaridades da modalidade EJA- em busca da alfabetização científica e cidadania	ENPE C XII	EJA
297	Bruno Barros Althoff e colaboradores.	Validação de uma sequência didática sobre herança epigenética da obesidade para a promoção do letramento científico crítico	ENPE C XII	ES
298	Ortência da Paz Santiago e colaboradores.	Sequencia de ensino e aprendizagem validadas na vertente CTS- uma análise voltada as capacidades de pensamento crítico	ENPE C XII	ES
299	Mariana Cassab	A Democracia como balizadora do Ensino das Ciências na Escola: Como discutir este desafio?	RBPE C	T
300	Cristiane Muenchen , Décio Auler.	Abordagem temática: desafios na educação de jovens e adultos	RBPE C	EJA
301	Suiane Ewerling da Rosa, Roseline Beatriz Strieder	Perspectivas para a Constituição de uma Cultura de Participação em Temas Sociais de Ciência-Tecnologia	RBPE C	T
302	Eliane dos Santos Almeida, Roseline Beatriz Strieder	Releituras de Paulo Freire na Educação em Ciências: Pressupostos da Articulação Freire-CTS	RBPE C	EF
303	Giselle Watanabe-Caramello , Maria Regina Dubeux Kawamura	Uma educação na perspectiva ambiental crítica, complexa e reflexiva.	RBPE C	T
304	Dália Melissa Conrado e colaboradores	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na Educação Científica como Estratégia para Formação do Cidadão Socioambientalmente Responsável	RBPE C	T
305	Caroline da Silva Oliveira	Ensino para jovens e adultos : a contextualização como meio de motivação e de compreensão da química- mestrado	BDTD	EJA
306	Aline Carvalho de Freitas	Água: temática integradora dos conteúdos curriculares aos temas transversais a partir de metodologias investigativas. - doutorado	BDTD	EM

Fonte: Autor (2023)

APÊNDICE B- DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO CO-PARTICIPANTE

Declaramos para os devidos fins que concordamos e autorizamos o desenvolvimento da pesquisa “METODOLOGIA INVESTIGATIVA E O MÉTODO CIENTÍFICO: Contribuições para uma Educação Problematizadora no Ensino de Ciências.”. O(a) pesquisador(a) responsável por essa pesquisa Israel de Barros Moreira (Endereço: Rua Pernambuco 606 apartamento 105 Bairro São José. Tramandaí - RS – Brasil. cep: 95590-000. Fone: (51) 981402579, e-mail israelbarrosmoreira@yahoo.com.br) sob a orientação da professora Dr^a Viviane Maciel Machado Maurenre, a ser desenvolvido junto a Escola Municipal de Ensino Fundamental São Francisco de Assis. Informamos que conhecemos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que será assinado pelos sujeitos da pesquisa, pela professora da turma, pais e estudantes da turma participante.

Cumpriremos o que determina as resoluções vigentes, Resolução CNS 466/2012 e a Resolução 510/2016, e contribuiremos com a pesquisa mencionada sempre que necessário, fornecendo informações.

Antes do início da coleta dos dados o (a) pesquisador (a) responsável deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Sabemos que a Escola Municipal de Ensino Fundamental São Francisco de Assis e os participantes poderão a qualquer fase desta pesquisa retirar esse consentimento e neste caso, informaremos o(a) pesquisador(a) acima mencionado. Além disto, concordamos que os resultados deste estudo poderão ser apresentados por escrito ou oralmente em congressos e/ou revistas científicas, garantindo o sigilo e a privacidade dos participantes envolvidos na pesquisa.

Colocamo-nos à disposição para qualquer dúvida que se faça necessária.

Atenciosamente,

Local e Data: _____

Diretor / Gerente (nome e assinatura)_____

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – CNPJ: 04.732.975/0001-65

APÊNDICE C - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MENORES DE 7 a 18 ANOS)

Convidamos você, _____, após autorização dos seus pais ou dos responsáveis legais para participar como voluntário (a) da pesquisa “METODOLOGIA INVESTIGATIVA E O MÉTODO CIENTÍFICO: Contribuições para uma Educação Problematizadora no Ensino de Ciências.”, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) Israel de Barros Moreira, Endereço: Rua Pernambuco 606 apartamento 105 Bairro São José. Tramandaí - RS – Brasil. cep: 95590-000. Fone: (51) 981402579, e-mail israelbarrosmoreira@yahoo.com.br

Você será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via deste termo lhe será entregue para que seus pais ou responsável possam guardá-la e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu. Para participar deste estudo, um responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Descrição da pesquisa: A presente pesquisa traz como problema: O método científico como metodologia investigativa, na educação básica, contribui para uma educação problematizadora no ensino de ciências? O objetivo geral compreender se o método científico como metodologia investigativa, na educação básica, contribui para uma educação problematizadora no ensino de ciências. Para isso os objetivos específicos são: analisar como a aplicação do método científico pode contribuir no ensino de ciências como ferramenta investigativa e motivadora de um pensamento crítico; compreender como estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental irão interagir com o método investigativo; desenvolver metodologias para aplicação de um ensino problematizador; por fim, sistematizar os resultados obtidos em uma cartilha

didática sobre o assunto, voltada para professores de ensino básico. A coleta de dados se dará através da aplicação de uma sequência didática. Durante os períodos semanais de ciências.

Esclarecimento do período de participação do voluntário na pesquisa, início, término e número de visitas para a pesquisa. A pesquisa será realizada com a duração em média de dois meses, com visitas ao local pesquisado de em torno de uma por vezes na semana durante os períodos semanais de ciências.

Esclarecimento da forma de participação do voluntario na pesquisa.

Esses procedimentos ocorrerão na Escola São Francisco de Assis no município de Tramandaí RS. Serão desenvolvidas sequências didáticas sobre assuntos desenvolvidos na disciplina de ciências. Também serão aplicados exercícios, atividades escritas e, se necessário, dinâmicas em sala de aula. Não é obrigatório participar de todas as atividades propostas, responder a todas as perguntas, submeter-se a todas as medições etc.

Cuidados éticos (riscos e benefícios). Como qualquer outra pesquisa que envolva seres humanos, esta exigirá uma série de cuidados éticos necessários para garantir a segurança dos participantes e a proteção do próprio pesquisador responsável. Como fundamentação básica em termos de ética em pesquisa, serão seguidas as resoluções do conselho nacional de saúde 466 de 2012 e 510 de 2016.

A participação de cada aluno se dará por meio de processo de consentimento livre e esclarecimento seguido de assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Como qualquer pesquisa realizada com seres humanos, ela envolverá alguns riscos, tanto os riscos da pesquisa com a professora, responsáveis legais e alunos serão mínimos.

Os alunos correm o risco de se sentirem constrangidos com o pesquisador em sala de aula, para que isso se minimize a pesquisa será feita em uma escola onde o pesquisador já foi docente por 2 anos e conhece os alunos sujeitos da pesquisa.

Os benefícios da pesquisa para os participantes pode-se considerar: o processo de aprendizagem significativo de conceitos científicos através da metodologia proposta; apropriação do uso e métodos da ciência para adquirir conhecimento e raciocínio lógico; maior autonomia dos estudantes, para que possam assim ser protagonistas no seu processo de aprendizagem e por fim, a própria reflexão sobre o contexto no qual os alunos estão inseridos, através da instauração de uma visão científica, permitindo um olhar crítico a sua realidade.

Além disso, por meio dos resultados da pesquisa a docente da turma poderá usufruir da metodologia proposta para agregar em suas aulas se desejado.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação).

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa, gravações, entrevistas, fotos, filmagens, ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período mínimo 5 anos.

Este termo de consentimento livre e esclarecido possui 3 páginas e é feito em 02 (duas) vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o participante da pesquisa.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa – Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) – CEP-UERGS - Rua Washinton Luíz, 675; Prédio 5 Sala 301; Centro Histórico - Porto Alegre; CEP 90010-460 - Fone/Fax: (51) 33185148 - E-mail: cep@uergs.edu.br. Observação: o telefone esta temporariamente indisponível durante a pandemia.

Assinatura do pesquisador (a)

ASSENTIMENTO DO(DA) MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO
VOLUNTÁRIO(A)

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo: “METODOLOGIA INVESTIGATIVA E O MÉTODO CIENTÍFICO: Contribuições para uma Educação Problematizadora no Ensino de Ciências.”, como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precise pagar nada.

Local e data _____

Assinatura do (da) menor : _____

**APÊNDICE D- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS)**

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) _____

_____ para participar, como voluntário (a), da pesquisa “METODOLOGIA INVESTIGATIVA E O MÉTODO CIENTÍFICO: Contribuições para uma Educação Problematizadora no Ensino de Ciências.”, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) Israel de Barros Moreira, Endereço: Rua Pernambuco 606 apartamento 105 Bairro São José. Tramandaí - RS – Brasil. cep: 95590-000. Fone: (51) 981402579, e-mail israelbarrosmoreira@yahoo.com.br

O/a Senhor/a será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida a respeito da participação dele/a na pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e o/a Senhor/a concordar que o (a) menor faça parte do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias.

Uma via deste termo de consentimento lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. O/a Senhor/a estará livre para decidir que ele/a participe ou não desta pesquisa. Caso não aceite que ele/a participe, não haverá nenhum problema, pois desistir que seu filho/a participe é um direito seu. Caso não concorde, não haverá penalização para ele/a, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Descrição da pesquisa: A presente pesquisa traz como problema: O método científico como metodologia investigativa, na educação básica, contribui para uma educação problematizadora no ensino de ciências? O objetivo geral compreender se o método científico como metodologia investigativa, na educação básica, contribui para uma educação problematizadora no ensino de ciências. Para isso os objetivos específicos são: analisar como a aplicação do método científico pode contribuir no ensino de ciências como ferramenta investigativa e motivadora de um pensamento crítico; compreender como estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental irão interagir com o método

investigativo; desenvolver metodologias para aplicação de um ensino problematizador; por fim, sistematizar os resultados obtidos em uma cartilha didática sobre o assunto, voltada para professores de ensino básico. A coleta de dados se dará através da aplicação de uma sequência didática. Durante os períodos semanais de ciências.

Esclarecimento do período de participação do voluntário na pesquisa, início, término e número de visitas para a pesquisa. A pesquisa será realizada com a duração em média de dois meses, com visitas ao local pesquisado de em torno de uma por vezes na semana durante os períodos semanais de ciências.

Esclarecimento da forma de participação do voluntario na pesquisa.

Esses procedimentos ocorrerão na Escola São Francisco de Assis no município de Tramandaí RS. Serão desenvolvidas sequências didáticas sobre assuntos desenvolvidos na disciplina de ciências. Também serão aplicados exercícios, atividades escritas e, se necessário, dinâmicas em sala de aula. Não é obrigatório participar de todas as atividades propostas, responder a todas as perguntas, submeter-se a todas as medições, etc.

Cuidados éticos (riscos e benefícios). Como qualquer outra pesquisa que envolva seres humanos, esta exigirá uma série de cuidados éticos necessários para garantir a segurança dos participantes e a proteção do próprio pesquisador responsável. Como fundamentação básica em termos de ética em pesquisa, serão seguidas as resoluções do conselho nacional de saúde 466 de 2012 e 510 de 2016.

A participação de cada aluno se dará por meio de processo de consentimento livre e esclarecimento seguido de assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Como qualquer pesquisa realizada com seres humanos, ela envolverá alguns riscos, tanto os riscos da pesquisa com a professora, responsáveis legais e alunos serão mínimos.

Os alunos correm o risco de se sentirem constrangidos com o pesquisador em sala de aula, para que isso se minimize a pesquisa será feita em uma escola

onde o pesquisador já foi docente por 2 anos e conhece os alunos sujeitos da pesquisa.

Os benefícios da pesquisa para os participantes pode-se considerar: o processo de aprendizagem significativo de conceitos científicos através da metodologia proposta; apropriação do uso e métodos da ciência para adquirir conhecimento e raciocínio lógico; maior autonomia dos estudantes, para que possam assim ser protagonistas no seu processo de aprendizagem e por fim, a própria reflexão sobre o contexto no qual os alunos estão inseridos, através da instauração de uma visão científica, permitindo um olhar crítico a sua realidade.

Além disso, por meio dos resultados da pesquisa a docente da turma poderá usufruir da metodologia proposta para agregar em suas aulas se desejado.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação).

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa gravações, entrevistas, fotos, filmagens, ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período mínimo 5 anos.

Este termo de consentimento livre e esclarecido possui 3 páginas e é feito em 02 (duas) vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o participante da pesquisa.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa – Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) – CEP-UERGS - Rua Washinton Luíz, 675; Prédio 5 Sala 301; Centro Histórico - Porto Alegre; CEP

90010-460 - Fone/Fax: (51) 33185148 - E-mail: cep@uergs.edu.br. Observação: o telefone esta temporariamente indisponível durante a pandemia.

Assinatura do pesquisador (a)

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo “METODOLOGIA INVESTIGATIVA E O MÉTODO CIENTÍFICO: Contribuições para uma Educação Problematizadora no Ensino de Ciências”, como voluntário(a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o (a) menor em questão.

Local e data _____

Assinatura do (da) responsável: _____

**APÊNDICE E- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)**

Convidamos o (a) Sr. (a) _____
para participar como voluntário (a) da pesquisa METODOLOGIA INVESTIGATIVA E O MÉTODO CIENTÍFICO: Contribuições para uma Educação Problematizadora no Ensino de Ciências.”, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) Israel de Barros Moreira, Endereço: Rua Pernambuco 606 apartamento 105 Bairro São José. Tramandaí - RS – Brasil. cep: 95590-000. Fone: (51) 981402579, e-mail israelbarrosmoreira@yahoo.com.br

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Descrição da pesquisa: A presente pesquisa traz como problema: O método científico como metodologia investigativa, na educação básica, contribui para uma educação problematizadora no ensino de ciências? O objetivo geral compreender se o método científico como metodologia investigativa, na educação básica, contribui para uma educação problematizadora no ensino de ciências. Para isso os objetivos específicos são: analisar como a aplicação do método científico pode contribuir no ensino de ciências como ferramenta investigativa e motivadora de um pensamento crítico; compreender como estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental irão interagir com o método investigativo; desenvolver metodologias para aplicação de um ensino problematizador; por fim, sistematizar os resultados obtidos em uma cartilha didática sobre o assunto, voltada para professores de ensino básico. A coleta de

dados se dará através da aplicação de uma sequência didática. Durante os períodos semanais de ciências.

Esclarecimento do período de participação do voluntário na pesquisa, início, término e número de visitas para a pesquisa. A pesquisa será realizada com a duração em média de dois meses, com visitas ao local pesquisado de em torno de uma por vezes na semana durante os períodos semanais de ciências.

Esclarecimento da forma de participação do voluntário na pesquisa.

Esses procedimentos ocorrerão na Escola São Francisco de Assis no município de Tramandaí RS. Serão desenvolvidas sequências didáticas sobre assuntos desenvolvidos na disciplina de ciências. Também serão aplicados exercícios, atividades escritas e, se necessário, dinâmicas em sala de aula. A participação do docente da turma se dará pela participação na decisão do assunto a ser trabalhado com os discentes. O docente também poderá participar com contribuições em explicações e atividades desenvolvidas em aula pelo pesquisador. Não é obrigatório participar de todas as atividades propostas, responder a todas as perguntas, submeter-se a todas as medições, etc.

Cuidados éticos (riscos e benefícios). Como qualquer outra pesquisa que envolva seres humanos, esta exigirá uma série de cuidados éticos necessários para garantir a segurança dos participantes e a proteção do próprio pesquisador responsável. Como fundamentação básica em termos de ética em pesquisa, serão seguidas as resoluções do conselho nacional de saúde 466 de 2012 e 510 de 2016.

A participação de cada aluno se dará por meio de processo de consentimento livre e esclarecimento seguido de assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Como qualquer pesquisa realizada com seres humanos, ela envolverá alguns riscos, tanto os riscos da pesquisa com a professora, responsáveis legais e alunos serão mínimos.

Os alunos correm o risco de se sentirem constrangidos com o pesquisador em sala de aula, para que isso se minimize a pesquisa será feita em uma escola

onde o pesquisador já foi docente por 2 anos e conhece os alunos sujeitos da pesquisa.

Os benefícios da pesquisa para os participantes pode-se considerar: o processo de aprendizagem significativo de conceitos científicos através da metodologia proposta; apropriação do uso e métodos da ciência para adquirir conhecimento e raciocínio lógico; maior autonomia dos estudantes, para que possam assim ser protagonistas no seu processo de aprendizagem e por fim, a própria reflexão sobre o contexto no qual os alunos estão inseridos, através da instauração de uma visão científica, permitindo um olhar crítico a sua realidade.

Além disso, por meio dos resultados da pesquisa a docente da turma poderá usufruir da metodologia proposta para agregar em suas aulas se desejado.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação).

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa gravações, entrevistas, fotos, filmagens, ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período mínimo 5 anos.

Este termo de consentimento livre e esclarecido possui 3 páginas e é feito em 02 (duas) vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o participante da pesquisa.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa – Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) – CEP-UERGS - Rua Washinton Luíz, 675; Prédio 5 Sala 301; Centro Histórico - Porto Alegre; CEP

90010-460 - Fone/Fax: (51) 33185148 - E-mail: cep@uergs.edu.br. Observação: o telefone esta temporariamente indisponível durante a pandemia.

Assinatura do pesquisador (a)

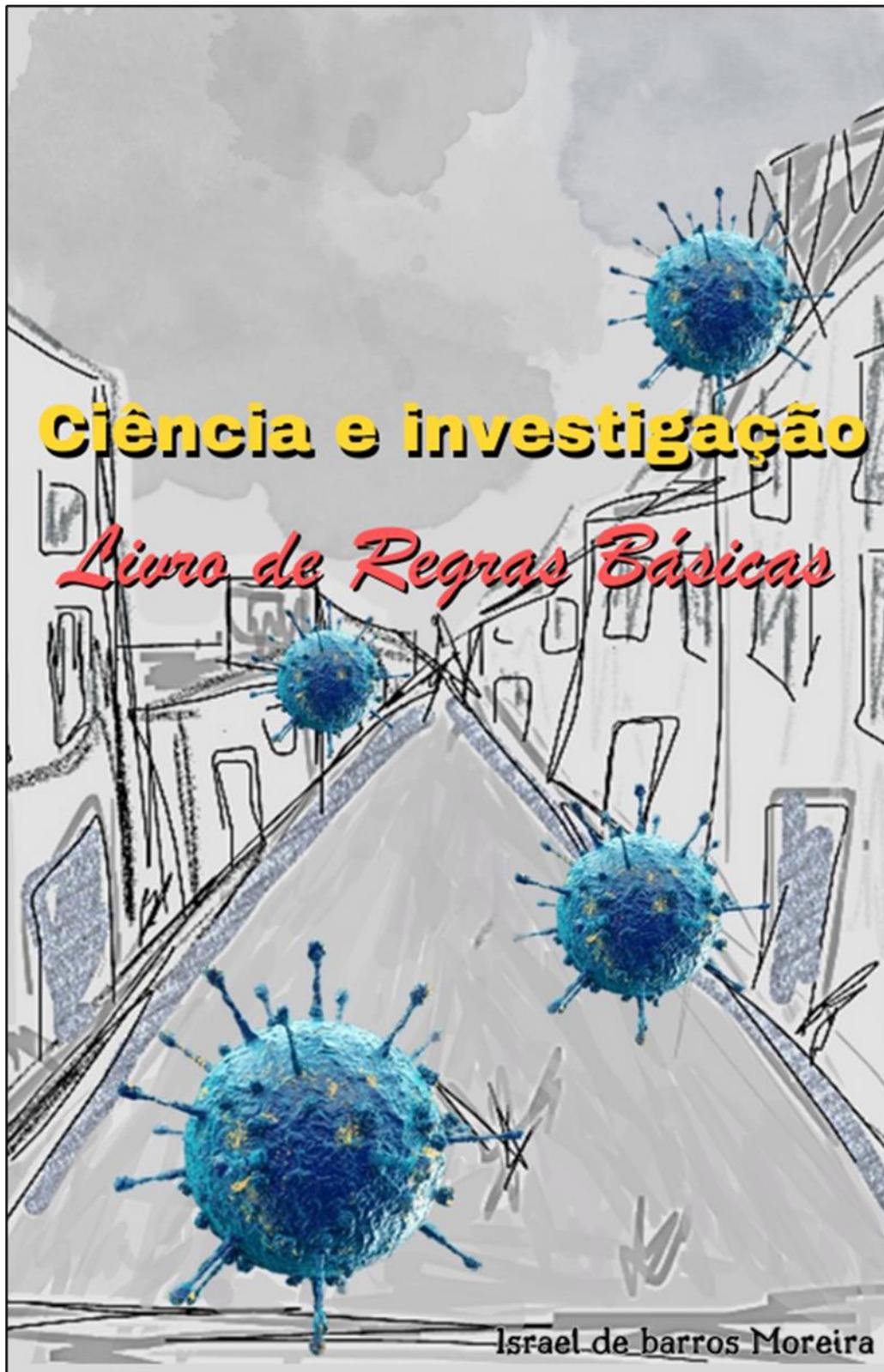
CONSENTIMENTO DA PESSOA PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo “METODOLOGIA INVESTIGATIVA E O MÉTODO CIENTÍFICO: Contribuições para uma Educação Problematizadora no Ensino de Ciências”, como voluntário(a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o (a) menor em questão.

Local e data _____

Assinatura : _____

APÊNDICE F- RPG CIÊNCIA E INVESTIGAÇÃO: livro de Regras Básicas



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO
GRANDE DO SUL

PPGED-MT

REITOR: FERNANDO GUARAGNA MARTINS

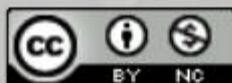
**ORIENTADORA: VIVIANE MACIEL MACHADO
MAURENTE**

MESTRANDO: ISRAEL DE BARROS MOREIRA

DISIGNER: ISREL DE BARROS MOREIRA



Programa de Pós-Graduação em Educação
Mestrado Profissional (PPGED-MP)



Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Apresentação

Este livro trata-se de um Produto Educacional no formato de um jogo RPG voltado para a utilização em sala de aula por professores no ensino de ciências, entretanto pode ser adaptado para outras disciplinas.

Propomos a criação de um jogo RPG que estimule o pensamento científico investigativo dos estudantes, abordando conteúdos relacionados ao ensino fundamental (também podendo ser adaptado a outras etapas de ensino). Podendo ser reproduzido em sala de aula com facilidade, sendo necessário apenas as fichas de personagens e os livros de regras. Sendo o livro guia de aventura "a busca aos infectáveis" opcional.

Por se tratar de um jogo RPG o tempo necessário para a utilização em sala de aula, pode ser variável dependendo do planejamento do professor, podendo ser mais curto ou mais longo. Entretanto para a aventura proposta "A Busca Aos Infectáveis" o tempo médio é de aproximadamente 2 horas.

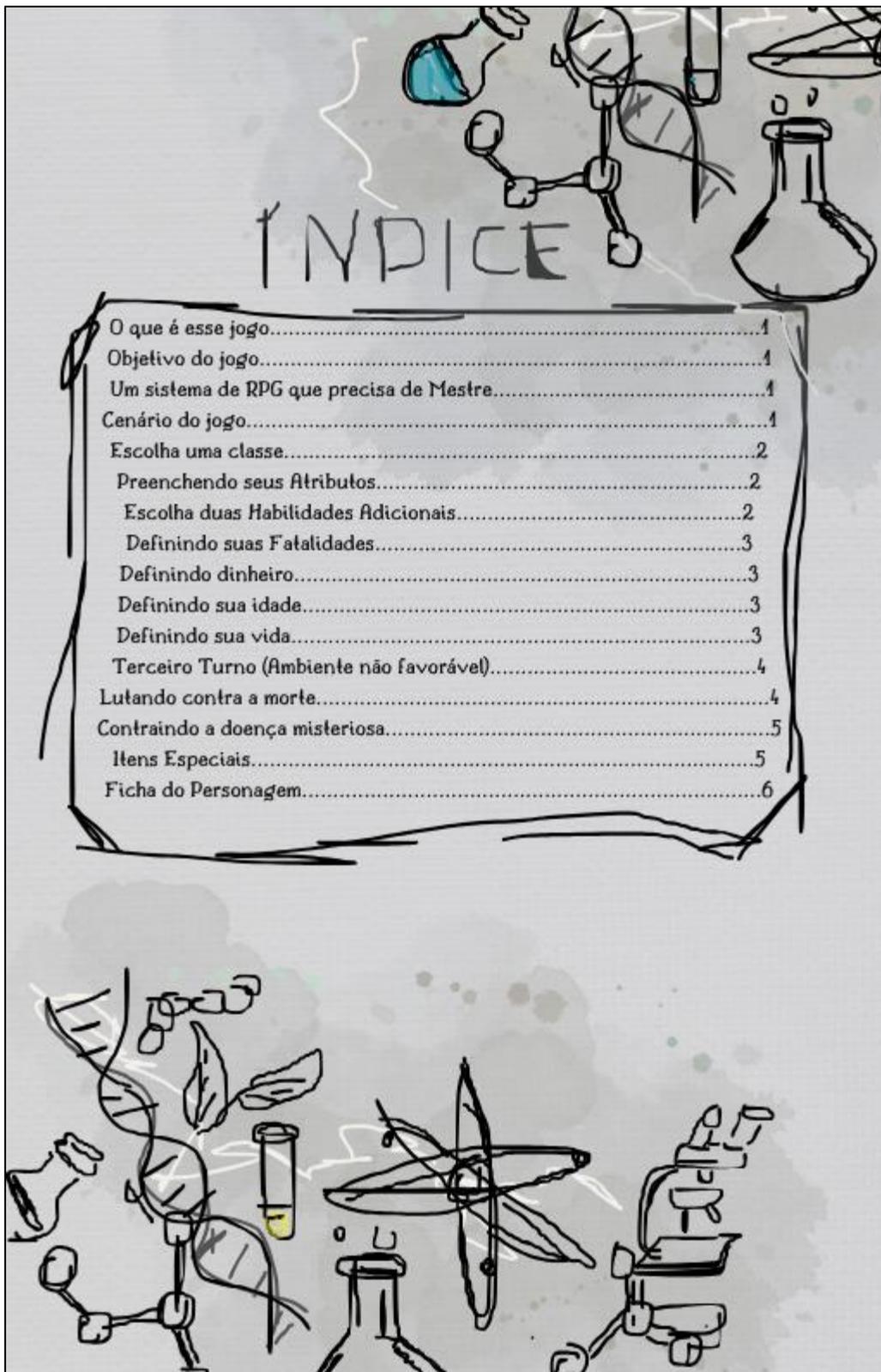
O presente produto apresenta licença Creative Commons Atribuição - Não Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Os materiais referentes ao jogo educacional "Ciência e Investigação" (Livro de Regras e Livro "A Busca Aos Infectais").

assim como dicas e tutoriais podem ser acessados pelo site

<https://cienciaeinvestigacao.wordpress.com/>.



O QUE É ESSE JOGO?

O jogo Ciência e Investigação é um Sistema de RPG (Role-playing Game) e foi desenvolvido com a intenção de ser gratuito, entreter as pessoas e ser uma ferramenta didática para o ensino do pensamento científico no ensino de ciências. Para jogar você não precisa de muito: apenas lápis e borracha, folha de papel e alguns dados que você possa ter em casa. Geralmente as pessoas têm dados de 6 lados e podem pegar eles emprestados de outros jogos. Se você tiver outros tipos de dados é só adaptar para esse jogo. Recomendo jogar de 2 a 6 participantes com idades recomendadas a partir de 13 anos, já que a história pode conter violência, mas você pode adaptar o jogo para que seja algo mais brando, diminuindo assim a faixa etária dos jogadores.

Obs 1: Se essa é a primeira vez que você joga RPG, é útil saber o significado da abreviação d6, que significa dado de 6 lados. 1d6 significa que você deve jogar 1 dado de seis lados para obter um resultado que pode ser de sucesso ou fracasso.

Obs 2: será necessário 6d6 (seis dados de seis lados) para jogar.

OBJETIVO DO JOGO

Fazer com que os personagens se desenvolvam durante a história, tomem atitudes, tenham a escolha de ajudar ou atrapalhar uns aos outros, desenvolvam um pensamento investigativo, criativo e que utilizem o pensamento científico, em um cenário de descobertas e luta por sobrevivência.

UM SISTEMA DE RPG QUE PRECISA DE MESTRE:

Este é um Sistema de RPG (Role-playing Game) que precisa contar com uma pessoa que vá ler estas regras e transmiti-las para os outros jogadores. O Mestre deverá ajudá-los a criar a Ficha do Personagem, que está na última página deste manuscrito. Após a montagem das fichas de cada jogador, o Mestre deve criar uma história em que os jogadores iniciarão as suas partidas. O nível de dificuldade pode ser modulado pelo mestre, principalmente no quesito de acesso a itens importantes ao longo do jogo. Como todo sistema de RPG, sempre é mais fácil para quem já jogou algum Sistema de RPG antes. Este Sistema é fácil pela simplicidade se comparado a outros.

CENÁRIO DO JOGO:

Em um futuro distópico no ano 2079, uma doença misteriosa dizimou boa parte da população mundial. Os sobreviventes agora vivem em pequenas cidades. A tecnologia ainda existe, porém por falta de contingente e especialistas ela está se deteriorando. A internet, por exemplo, ainda funciona, mas apenas em alguns lugares; existe falta de energia, uma vez que os combustíveis não estão sendo produzidos. Neste contexto, uma pequena cidade no sul do Brasil fica sabendo que existe um pequeno povoado em algum lugar do país, que as pessoas são imunes a doença. Uma equipe então é formada para encontrar estas pessoas e tentar descobrir a cura para a doença misteriosa. Nesta jornada a equipe vai ter que realizar investigações científicas e criar hipóteses através de experimentos e observações. Entretanto, tal aventura não será tão fácil, uma vez que existe outro grupo de pessoas que também querem descobrir a cura para doença, para vender e lucrar com a descoberta.

1



ESCOLHA UMA CLASSE:

- **Bolsista estagiário:** Recebe automaticamente 600 reais de bolsa do governo todo o mês. Pode trocar de classe 1 vez durante o jogo e ganha 10% de desconto em qualquer item.
- **Químico:** inicia com kit de química e + 2 em inteligência.
- **Biólogo:** inicia com microscópio ou guia de plantas ou guia de animais e + 2 em inteligência.
- **Geólogo:** inicia com +2 vigor e canivete multiferramentas.
- **Guia florestal:** possui um conhecimento para identificação de plantas e animais. Começa o jogo com + 3 de vida e a Habilidade Adicional de sobrevivência.
- **Engenheiro:** inicia com a calculadora e +2 raciocínios e -1 em destreza.
- **Enfermeiro/médico:** Inicia o jogo com 1 dose de medicamento e obrigatoriamente terá a Habilidade Adicional de Conhecimento em Medicina e inicia com +2 de percepção.
- **Músico:** Começa o jogo com Carisma 1 e oferece 3 rolagens de dados durante testes com dados.
- **Matemático/ físico:** inicia com raciocínio +2 e possui desconto ao comprar calculadora (40\$)
- **Historiador:** Possui conhecimento da formação histórica dos locais. Começa o jogo com Manipulação +3. Jogadores com apenas 1 ponto de Inteligência são facilmente enganados.
- **Profissional do TI:** possui desconto na compra de computador (metade de preço). Obrigatório ter em uma das habilidades adicionais, conhecimento em informática) inicia com +1 de inteligência e +1 de raciocínio.
- **Motorista:** Pode escolher três habilidades adicionais, sendo uma delas obrigatoriamente conhecimentos de mecânica automotiva e desconto de 20% em gasolina.
- **Ed. Físico/ esportista:** Ótima condição física. Pode escolher até 3 Habilidades Adicionais, sendo uma delas obrigatoriamente saltador e inicia com + 1 de aparência.
- **Geógrafo:** inicia o jogo com mapa/gps e + 1 de inteligência.

PREENCHENDO SEUS ATRIBUTOS:

Na última página desse livro, você encontrará uma Ficha do Personagem para imprimir e preencher. Nela há a seção Atributos, onde você vai se deparar com três tipo de atributos: Físicos, Sociais e Mentais. Como você gostaria que seu personagem fosse? Mais forte ou mais inteligente? Mais carismático, bonito e inteligente ou essas três coisas juntas? Para isso você deve distribuir 14 pontos entre todos esses atributos da forma que você desejar, pintando os quadrados. O primeiro quadrado de cada atributo já está preenchido automaticamente e não precisa ser subtraído dos seus 14 pontos.

ESCOLHA DUAS HABILIDADES ADICIONAIS:

elas irão ajudar você a obter êxito no jogo, pois sua pontuação pode ser somada com a pontuação dos Atributos. Cada habilidade abaixo confere uma qualidade característica de seu personagem que outro personagem pode talvez não ter. Escolha duas delas e anote na sua Ficha do Personagem:

- **Resistência física:** oferece +1 dado nos testes de rolagem de dados
- **Saltador:** oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
- **Conhecimento de Natação:** oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
- **Conhecimento Científico em química:** oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
- **Oratória:** oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
- **Conhecimento de Mecânica automotiva:** oferece + 2 dados nos testes de rolagem de dados.
- **Conhecimento em Medicina:** oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
- **Conhecimento em matemática +2 dados** nos testes de rolagem de dados.
- **Conhecimento em biologia:** oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
- **Conhecimento em Sobrevivência:** oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
- **Conhecimento em Armas Brancas:** oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
- **Conhecimento em Armas de Fogo:** oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
- **Conhecimento em Informática:** oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
- **Habilidades manuais (artesanatos):** oferece +1 dado nos testes de rolagem
- **Conhecimento em artes marciais:** oferece +2 dados nos testes de rolagem de dados.
- **Conhecimento em leituras de mapas e gps:** quando associado a um gps ou mapa, permite a contestação de caminhos decididos pelo mestre. Oferece + 2 dados no teste de rolagem de dados.
- **Conhecimento entre rochas e solos**



DEFININDO SUAS FATALIDADES:

Elas irão contribuir para que você perca vida ao longo do jogo. Para defini-la jogue 1d6 e veja a tabela abaixo. Selecione a fatalidade e a adicione em sua Ficha do Personagem.

Rolê 1d6	Fatalidade	Consequência
Tirou 1	Doença genética degenerativa	3 de vida em todos os turnos
Tirou 2	Problemas respiratórios	2 de vida em todos os turnos
Tirou 3	Falta de preparo físico	1 de vida em todos os turnos
Tirou 4-6	Não apresenta fatalidade	Não perde imunidade com fatalidade

DEFININDO SUA VIDA:

Cada jogador deve começar com a vida igual a 30. Conforme o resultado da rolagem dos dados (ver tabela acima) se acrescenta ou diminui pontos na vida inicial do personagem.

Durante o jogo vai se subtraindo os valores de danos de Fatalidades (conforme tabela acima), também vai se subtraindo valores de danos de vitalidade física e imunologia.

Para jogos mais rápidos, o mestre pode definir vidas menores, e para campanhas (jogos longos), vidas maiores. No início da Ficha do Personagem, próximo a idade, você encontra vida ___/____. Neste espaço você deve preencher a sua vida atual/a sua vida total.

DEFININDO DINHEIRO:

Cada jogador deve jogar 1d6 para saber se vai receber bolsa de auxílio para pesquisa. Se tirar igual ou acima de 4, receberá a bolsa de 600 reais por mês. A classe de jogador bolsista estagiário, vai receber o subsídio automaticamente. Todos os que receberem a bolsa, devem colocar o valor de 600 reais no espaço Dinheiro na Ficha do Personagem.

DEFININDO SUA IDADE:

Antes de o jogo começar, cada jogador deve lançar um dado para verificar a sua idade. Siga a tabela abaixo:

Rolê 1d6	Idade	vida
1-2	20-35 anos	+4
3-4	35-50 anos	+1
5-6	60-80 anos	-5



TERCEIRO TURNO (AMBIENTE NÃO FAVORÁVEL):

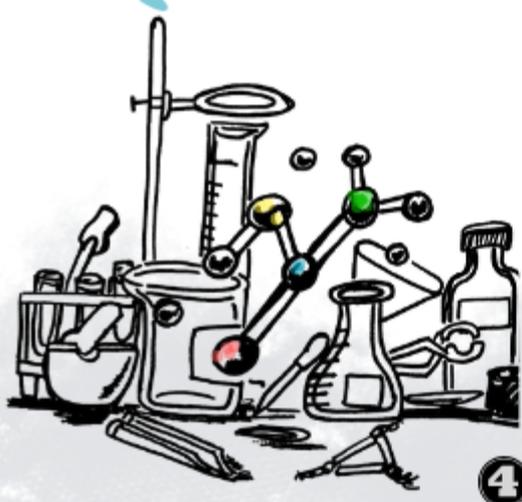
Esse é um ambiente hostil, onde o acesso a medicamentos, vacinas, a alimentos é desfavorável, além do que existem inúmeros outros agentes infecciosos no ar, na água, nos objetos, etc. Isso vai modular a vida do jogador. Sendo assim, o mestre deve anunciar que a cada três turnos os jogadores devem lançar 1d6. Menor ou igual a 3 subtrai 1 de vida.

Importante: Caso o jogador alcance metade do valor total de vida, ele será considerado um personagem com vida baixa. Ter vida baixa é um perigo para o personagem, pois, caso ele seja infectado pela doença misteriosa, carregará a doença e já apresentará sintomas, devendo seguir o descrito abaixo em Lutando Contra a Morte. Mas caso a vida esteja maior que a metade e o personagem foi infectado, ele apenas carregará o vírus e poderá infectar outras pessoas.

LUTANDO CONTRA A MORTE:

Neste jogo há duas formas de se lutar contra a morte: usando a Vitalidade Física e a Vitalidade Imunológica, que estão listadas na Ficha do Personagem.

● **A Vitalidade Imunológica** passa a ser usada quando o personagem é infectado pela doença misteriosa e já está com a imunidade baixa, ou seja, com pelo menos metade do valor da vida total. Caso esteja infectado e com a vida baixa, você deve marcar a barra (com lápis) e seguir o que está escrito na tabela de Vitalidade do personagem: Sintomas leves é o primeiro sintoma que aparece, e isso vai lhe custar -1 de vida apenas no início do segundo turno após a infecção. Depois ele deverá marcar a barra de Sintomas moderados, e custará -2 de vida após o início do terceiro turno. Então, o jogador deve marcar Sintomas elevados que irá lhe custar -3 de vida no início do próximo turno. A seguir, adquire pneumonia, e por fim perderá -4 de vida a cada início de turno até que reste somente 1 de vida no jogador. Assim sendo, ele será entubado e terá apenas 2 turnos para esperar que seus amigos lutem pela vida dele, e caso não receba algum remédio, ele irá morrer no seu turno.



● **A Vitalidade Física** é determinada quando você sofre algum dano físico, como por exemplo, após uma luta ou acidente. Se seu personagem não é forte ou rápido o suficiente, é melhor evitar sair brigando. Caso entre em uma briga e esteja para levar um soco, você deve somar seus Atributos Físicos de Vigor (no caso de tentar absorver o impacto) com uma Habilidade Adicional, por exemplo na classe EDUCADOR FISICO. Você poderia também tentar esquivar do soco, usando Atributos Físicos de Destreza somado a Habilidade Adicional de Saltador. Essa somatória será o número de dados (d6) que você deverá rolar para tentar se defender. Para obter um sucesso na rolagem de dado em batalha, o número deve cair maior ou igual a 4. Se o número de sucessos do atacante for maior do que o do personagem que tenta se defender, para cada sucesso do atacante, deve-se descer uma categoria de Vitalidade Física da "vítima". Veja um exemplo de batalha: Jogador A quer dar uma facada e usa a Força (3) + Habilidade Adicional Armas Brancas (+2), somando 5 pontos no total. Ele então deverá jogar 5d6 e tirar maior ou igual a 4 para acertar a facada. Vamos supor que ele conseguiu três sucessos, pois tirou 2, 2, 4, 5 e 6. O jogador B vai tentar se defender da facada, e para isso vai usar da sua Destreza (2), somando a Habilidade Adicional de Saltador (+2), totalizando 4 pontos. Ele então deverá jogar 4d6 e tirar maior ou igual a 4 para obter sucesso e se defender. Cada sucesso do jogador B vai anular um sucesso do jogador A. Vamos supor que o jogador B tirou 1, 2, 3 e 5. Ele conseguiu apenas 1 sucesso e, portanto, vai anular apenas 1 sucesso do atacante A, sobrando 2 pontos de dano. O jogador B foi machucado e deve então marcar na Ficha do Personagem (com um lápis), a barra correspondente a Ferido, pois desceu 2 categorias de Vitalidade Física. OBS: se o personagem está ferido, ele fica com um déficit de -2d6 durante os testes de rolagem. Caso ele seja incapacitado, terá que ficar sem se mover por 2 turnos, e após isso, ele se encontra na condição de Ferido Gravemente até que consiga receber cuidados médicos. O jogador ferido deve combinar com o mestre a demora e a dificuldade que será a total recuperação do personagem.

CONTRAINDO A DOENÇA MISTERIOSA:

Caso algum jogador tire 2x o número 1 em uma rolagem de dados, seja durante ataque, defesa, investigação etc., significa que o jogador terá entrado em contato com a doença. Nessa hora o mestre deve anunciar para todos que o jogador está infectado, e escreve isso na ficha do jogador para que todos se lembrem.

ITENS ESPECIAIS:

Eles podem ser encontrados ou comprados de vendedores ambulantes que aparecem pelo jogo de acordo com a necessidade e com as intenções do mestre.

Calculadora: permite realizar cálculos matemáticos diversos a qualquer momento. \$100

Kit laboratório portátil de química: permite realizar experimentos químicos. Permite descobrir a composição de substâncias, como venenos, contaminação de água, solos e etc. \$600.

Microscópio: permite fazer análises de amostras de sangue, analisar vírus e bactérias. Permite descobrir contaminação biológica em águas, ar e etc. \$600,00

Guia de plantas: permite a identificação de algumas plantas. Ajuda a descobrir se são plantas venenosas, comestíveis, ameaçadas de extinção ou com potencial de cura. \$200

Guia de animais: permite a identificação de alguns animais. Ajuda a descobrir se são animais venenosos, comestíveis ou ameaçados de extinção. \$200

Galão de gasolina: permite a utilização de carros. \$100

Computador: permite contatar a internet para realizar pesquisas diversas (necessário rolar 1d6 para saber se tem internet disponível, se der maior que 4 acessa a internet. O tempo de uso é determinado pelo número maior no dado, quanto maior o número tirado, mais tempo disponível). \$1000

Máscara hospitalar simples: oferece um sucesso automático no momento em que chegar o Terceiro Turno e você tiver que se deparar com agentes infectantes que diminuam a sua vida. Pode ser usado por 1 vez e a seguir é descartado. \$150

Comida: Oferece +2 de vida somente para pessoas que não estão infectadas com a doença misteriosa. Pode variar entre \$50 e \$100
Água: Oferece +1 de vida

Medicamento: Indicado para pacientes infectados e em estado grave. Pode ser usado somente para infectados que estão perdendo Vitalidade Imunológica. Jogue o dado para saber a sorte, pois vai que dá certo, não é mesmo? Caso tire 1, nada acontece ao personagem e ele continua doente. Se tirar maior que 1, ele oferece 15 de vida, tirando o personagem da margem de perigo. Pode variar entre \$350 e \$600.

Canivete multiferramentas: Possui várias ferramentas que podem ser úteis (canivete, tesoura, chave de fenda e etc.)

Mapa/gps: quando associado a habilidade adicional de leitura de mapas e gps, permite a contestação de caminhos escolhidos pelo mestre. Isso permite a mudança de rotas.

Veículo: permite a locomoção entre os lugares, necessário gasolina e habilidade de motorista para a utilização.

Lanterna: permite iluminar locais escuros para ajudar a encontrar objetos e caminhos. pode ser usada 3 vezes, depois as pilhas acabam. Jogue um dado por lanterna, caso tire um número igual ou acima de 4 você encontrara o objeto. Deve ser usada uma vez por turno. Outros: lanterna, pé de cabra e qualquer outro que item que o mestre definir com os jogadores antes e durante o jogo.



Ficha do Personagem:

Nome do Personagem: _____ Classe: _____ Dinheiro: _____
 Idade: _____ Vida: ____/____
 História do personagem:

Distribua 14 pontos entre os atributos:

Atributos físicos	Atributos sociais	Atributos mentais
Força 	Carisma 	Percepção 
Destreza 	Manipulação 	Inteligência 
Vigor 	Aparência 	Raciocínio 

Habilidades Adicionais:

Fatalidade:

Vitalidade

Vitalidade Física	Vitalidade Imunológica (Após ser infectado)
Escoriado (-1d6)	Sintomas leves (-1 de vida no 2 turno)
Ferido (-2d6)	Sintomas moderados (-2 de vida no 3 turno)
Ferido gravemente (-3d6)	Sintomas elevados (-3 de vida no próximo turno)
Incapacitado (sem se mover por 2 turnos)	pneumonia (-4 de vida a cada turno até sobrar 1)
Inconsciente (por 3 turnos. Acorda incapacitado)	Intubação (não pode se mover ou falar. Dura 2 turnos)
Morto	Morto

Itens:

Caderno de Notas:

SOBRE OS AUTORES

Israel de Barros Moreira



Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2014), com especialização em ensino de Biologia pela universidade Araraquara (2018). Mestrando em educação pela Universidade federal do Rio Grande do Sul no Programa de Pós-graduação em Educação-Mestrado Profissional. Professor com 10 anos de experiência na área de ensino em Biologia focado na preparação para Vestibular e ENEM e com atuação como coordenador pedagógico de cursos preparatórios e experiência como professor de ciências no ensino básico.

Viviane Maciel Machado Mauren



Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela UFRGS (2015), Mestre em Ciência do Movimento Humano pela Universidade Federal de Santa Maria (1998), Especialista em Ciência do Movimento Humano - subárea Aprendizagem Motora (1996) e graduação em Educação Física pela Universidade Federal de Santa Maria (1995). Professora Universitária desde 1997 até os dias de hoje. Professora Adjunta da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs), atua no Curso de Mestrado Profissional em Educação da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul na linha de pesquisa 1, Currículos e Políticas na Formação de Professores. Tem experiência na área da Educação, atuando principalmente nas seguintes temáticas: Didática e Ensino, Saberes e Desenvolvimento Profissional, Alfabetização científica, Filosofia, Didática e História da Ciência e estágio supervisionado. Atualmente está desenvolvendo pesquisas na área da Formação de Professores.



APÊNCICE G – RPG CIÊNCIA E INVESTIGAÇÃO: Livro de aventura proposta “aventura da busca aos infectáveis”



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO
GRANDE DO SUL

PPGED-MT

REITOR: FERNANDO GUARAGNA MARTINS

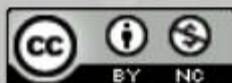
**ORIENTADORA: VIVIANE MACIEL MACHADO
MAURENTE**

MESTRANDO: ISRAEL DE BARROS MOREIRA

DISIGNER; ISREL DE BARROS MOREIRA



Programa de Pós-Graduação em Educação
Mestrado Profissional (PPGED-MP)



Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Apresentação

Este livro trata-se de um Produto Educacional no formato de um jogo RPG voltado para a utilização em sala de aula por professores no ensino de ciências, entretanto pode ser adaptado para outras disciplinas.

Propomos a criação de um jogo RPG que estimule o pensamento científico investigativo dos estudantes, abordando conteúdos relacionados ao ensino fundamental (também podendo ser adaptado a outras etapas de ensino). Podendo ser reproduzido em sala de aula com facilidade, sendo necessário apenas as fichas de personagens e os livros de regras. Sendo o livro guia de aventura "a busca aos infectáveis" opcional.

Por se tratar de um jogo RPG o tempo necessário para a utilização em sala de aula, pode ser variável dependendo do planejamento do professor, podendo ser mais curto ou mais longo. Entretanto para a aventura proposta "A Busca Aos Infectáveis" o tempo médio é de aproximadamente 2 horas.

O presente produto apresenta licença Creative Commons Atribuição - Não Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4,0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Os materiais referentes ao jogo educacional "Ciência e Investigação" (Livro de Regras e Livro "A Busca Aos Infectais"), assim como dicas e tutoriais podem ser acessados pelo site <https://cienciaeinvestigacao.wordpress.com/>.

ÍNDICE

Introdução.....	1
Conduzindo a aventura.....	2
O mestre.....	2
Dicas para auxiliar no jogo.....	3
Interpretando os PNJs.....	3
Parte 1: o início da aventura.....	4
Conduzindo o caminhão.....	6
emboscada.....	6
Parte 2: perseguição.....	8
Parte 3: chegada a Amazônia.....	12
A universidade federal.....	13
O barqueiro.....	15
Parte 4: a descoberta.....	16
Chegada ao vilarejo.....	17
O vilarejo.....	17
Conversa com o líder.....	19
combate com o líder.....	19
Conclusão.....	20

INTRODUÇÃO

Olá, se você chegou até aqui acredito que seja um professor interessado em usar o RPJ em sala de aula como ferramenta didática, ou talvez seja apenas um entusiasta de jogos RPJ! Sejam bem-vindos ao livro guia da aventura "em busca dos infectáveis". Este livro é escrito para o Mestre e ele contém uma campanha básica de sugestão para se jogar em sala de aula com os estudantes, bem como as descrições de cada personagem não jogáveis (PNJ), itens que aparece na aventura, descrições dos locais onde a aventura ocorre e dicas de como conduzir a aventura afim de se trabalhar alguns conceitos pedagógicos durante o jogo. Caso você seja uma pessoa que já tenha algum conhecimento em RPJ, você perceberá que apenas com o livro de regras e sua criatividade já será possível você criar uma aventura e conduzir um empolgante, divertido e educativo jogo em suas aulas. Ficando este livro, apenas como um suporte criativo para ajudá-lo a ter ideias ao criar sua aventura

Entretanto se você está entrando em conta pela primeira vez no mundo dos RPGs, perceberá que este livro possui dicas importantes de como conduzir uma aventura. Dando-lhe um esqueleto básico para a aventura; descrevendo lugares, missões, desafios e enigmas investigativos que deverão ser superados pelos jogadores/estudantes durante as partidas. Você também notará que o livro traz dicas de como o mestre deve conduzir a história, mostrando quais rumos os personagens devem tomar e quais aprendizagens podem ser extraídas de cada momento da partida.

Porém, lembre-se que o RPJ é um jogo vivo, dinâmico e jogado por pessoas. Isto quer dizer que o livro não traz todas as respostas e dicas para se conduzir o jogo, até porque isso seria impossível, uma vez que as decisões tomadas e questionamentos criados pelos jogadores durante a partida são inúmeras. Entretanto, o livro busca atender o maior número possível de possibilidades que podem ser usadas para uma boa condução da aventura. Quando isso não for possível o livro apresenta algumas dicas de como contornar tais situações. Para isso é extremamente necessário que você tenha lido o livro de regras básicas do jogo e que tenha em mente a regra universal dos RPGs. USE A CRIATIVIDADE E DIVIRTA-SE!!!



CONDUZINDO A AVENTURA

A Busca aos Infectáveis é uma campanha dentro do jogo "Ciência e Investigação" para ser jogada entre 4 a 8 personagens (recomendado). Entretanto pode-se jogar com um número menor ou maior do que recomendado. Todavia, isto prejudicaria a experiência do jogo.

O universo do jogo se passa em um mundo com futuro distópico, onde uma grande epidemia de uma doença misteriosa provocou a quase que total destruição da civilização humana. O causador da doença misteriosa é um vírus da mesma família da Dengue. A doença provocada pela infecção é uma febre hemorrágica severa. Entretanto, a contaminação é feita por um vetor (mosquito) as semelhanças da dengue. (mas lembre-se que isso pode ser mudado para outro agente causador, fazendo as devidas mudanças na narração para condizer com a agente escolhido pelo mestre/professor).

Esta é uma aventura do tipo viagem entre locais e consiste em grupo de jogadores, que devem partir de Porto Alegre até um vilarejo próximo a cidade de Manaus em busca de um grupo de pessoas que são imunes a doença misteriosa que aflige a população. Durante a viagem os jogadores encontraram enigmas, desafios e deverão se utilizar de seu pensamento investigativo/científico para concluir a aventura. Se esta é a sua primeira vez conduzindo uma aventura RPG, leia a seção "O Mestre"; ela irá lhe ajudar a entender melhor sua função e responsabilidades. A seção "Visão Geral" descreve como é esperado que a aventura fosse conduzida e lhe dá um amplo sentido do que os personagens dos jogadores deveriam estar fazendo em um dado momento.

O MESTRE

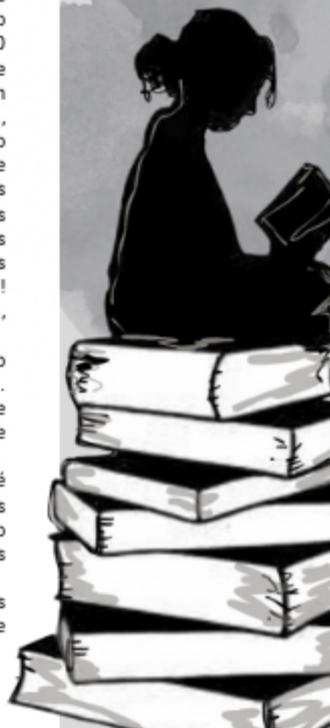
O Mestre tem um papel importante em um jogo de RPG. O Mestre é um árbitro. Quando não está claro o que deveria acontecer a seguir, o Mestre decide como aplicar as regras e manter a história fluindo. O Mestre é um narrador. O mestre define o ritmo da história e apresenta os vários desafios e encontros que os jogadores devem superar. O Mestre é a conexão dos jogadores com o mundo proposto, bem como aquele que lê (e às vezes escreve) a aventura e descreve o que acontece em resposta às ações dos personagens. O Mestre interpreta os NPCs. O Mestre interpreta os e vilões que os aventureiros enfrentam, escolhendo suas ações e rolando os dados para seus ataques. O Mestre também interpreta todos os outros personagens que os jogadores conhecem no decorrer de suas aventuras. Quem deveria ser o Mestre no seu grupo? Quem quiser ser! Mas para o bom funcionamento em uma forma didática, recomendamos que o professor seja o mestre.

Apesar de o Mestre controlar os PNJs e os vilões na aventura, o relacionamento entre os jogadores e o Mestre não é de adversários. O trabalho do Mestre é desafiar os personagens com testes e encontros interessantes, manter o jogo fluindo, e aplicar as regras de forma justa.

A coisa mais importante a se lembrar sobre ser um bom Mestre é que as regras são ferramentas para ajudar a ter um bom jogo. As regras não estão no comando. Você é o Mestre – você está no comando do jogo. Conduza a experiência de jogo e uso das regras para que todos tenham aprendido e diversão.

Ser o Mestre é uma das melhores parte do jogo. Com as informações presentes nesta aventura, você estará preparado para tomar este papel durante a experiencia em sala de aula.

2



DICAS PARA AUXILIAR NO JOGO

Como Mestre, você é a autoridade final sobre as regras e as disputas durante o jogo. Aqui estão algumas instruções para lhe ajudar a arbitrar questões conforme elas aparecerem.

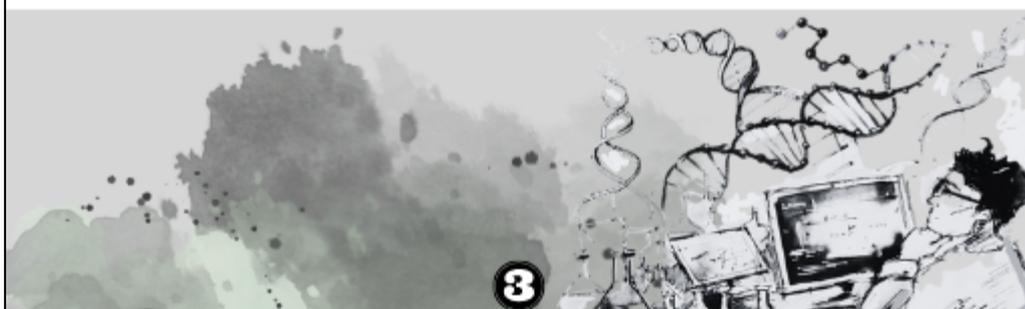
- Quando em dúvida, invente! É melhor manter o jogo andando do que ficar empacado com as regras.
- Não é uma competição. O Mestre não está competindo contra os personagens dos jogadores. Você está lá para conduzir os personagens, arbitrar as regras, e manter a história fluindo.
- É uma história compartilhada. É a história do grupo, então deixe os jogadores contribuírem para o resultado da história através das ações dos seus personagens.
- Ciência e Investigação é sobre imaginação, investigação científica e se reunir para contar histórias como um grupo. Deixe os jogadores(alunos) participarem na narrativa.
- Seja consistente. Se você decidir que uma regra funciona de certa maneira em uma seção, certifique-se que ela funcione da mesma maneira da próxima vez que ela for utilizada.
- Faça todos estarem envolvidos. Garanta que todo personagem tenha sua chance de brilhar. Se alguns jogadores estiverem relutantes em falar, lembre-se de perguntar o que seus personagens estão fazendo.
- Seja justo. Use seus poderes como Mestre somente para o bem. Trate as regras e os jogadores de uma maneira justa e imparcial.
- Preste atenção. Tenha certeza de olhar ao redor da mesa ocasionalmente para ver se o jogo está correndo bem. Se todos aparentarem estar se divertindo e aprendendo, relaxe e continue. Se o jogo não está fluindo como deveria, talvez seja hora de um intervalo, ou você pode tentar animar as coisas inventando um grande evento na história ou algo parecido.
- Lembre-se de usar elementos do dia a dia da vida dos alunos. Isto vai aproximar os estudantes da história.

INTERPRETANDO PNJS

Os Personagens não jogáveis (PNJs) são personagens que aparecem durante o jogo e que devem ser interpretados pelo mestre/professor, eles são fundamentais para o andamento do jogo. Também podem ser cruciais para a imersão dos jogadores na aventura. Abaixo seguem algumas informações para a interpretação dos PNJs para tornara a aventura mais imersiva e divertida.

Se não souber como interpretar os PNJs, um bom jeito é fazê-lo se introduzir, dar boas-vindas, e perguntar o que os aventureiros querem. Aqui segue algumas dicas:

- Relaxe. Não se preocupe em impressionar os jogadores com suas habilidades de interpretação.
- Entre na mente dos PNJs. Imagine como eles iriam reagir aos personagens e seja realista.
- Encene. Enrugue a testa, sorria, tussa, pisque os olhos, faça careta, vire os olhos, esfregue as mãos – o que for preciso para deixar o PNJ mais vivo.
- Tente Diferentes Vozes. Empregue diferentes tons de voz da vida real, filmes e televisão. Ajuste a altura apropriadamente. Um PNJ pode ser barulhento, murmurador, ou algo entre isso.
- Mantenha o jogo andando. Deixe os jogadores conduzirem as interações com PNJs.





O mestre realiza a contextualização geral da aventura. Neste momento, o mestre deve explicar aos jogadores o contexto em que a aventura acontece, explicando que a história ocorre em um futuro distópico onde uma doença misteriosa dizimou boa parte da população mundial. O mestre também deve mencionar que existem evidências de que um grupo de pessoas em algum lugar do Brasil são imunes a doença e que o objetivo dos jogadores é encontrar estas pessoas, uma vez que elas podem possuir pistas para a cura da doença.

Neste ponto a missão se inicia com os jogadores tentando descobrir em qual local do país se encontram estas pessoas.

A sugestão de local é a floresta Amazônica (mas o mestre/professor pode mudar a localização).

O mestre/professor deve apresentar para os jogadores algumas pistas, para que eles descubram, usando o pensamento científico investigativo, em qual bioma eles devem ir para investigar. É interessante que o mestre conduza a história, fazendo questionamentos e instigando os jogadores a formular hipóteses e testes a partir das pistas dadas.

Sugestão de pistas (para Amazonia): folhas das árvores de grande tamanho, árvores de grande porte e com raízes tabulares, muita chuva (principalmente ao final da tarde), temperatura elevada etc.

Se for possível, você pode projetar as imagens das pistas em uma multimídia.



Samaúma- espécie raízes tabulares

O IMPORTANTE É QUE O MESTRE/PROFESSOR VÁ MENCIONANDO PISTAS RELACIONADAS AO BIOMA DE ESCOLHA PARA O CENÁRIO DA AVENTURA. SE O BIOMA ESCOLHIDO FOR A CAATINGA, POR EXEMPLO, AS PISTAS DEVEM MUDAR (AMBIENTE SECO, SEM CHUVA ETC.). LEMBRE-SE, QUE AS PISTAS TAMBÉM PODEM SER EM RELAÇÃO A OUTRAS DISCIPLINAS SE DESEJAR EXPLORAR A INTERDISCIPLINARIDADE. PISTAS GEORRÁFICA, HISTÓRICAS ETC. DEIXA A CRIATIVIDADE FLUIR.

Uma vez os jogadores tendo descoberto em qual bioma se encontra o objetivo, a equipe formada deve partir.

O MESTRE PODE CONDUZIR A HISTÓRIA CRIANDO UM CENÁRIO INVENTIVO EM QUE O LÍDER DA CIDADE EM QUE MORAM OS PERSONAGENS IRÁ FAZER UM DISCURSO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA VIAGEM E DAS DESCOBERTAS POSSÍVEIS DE SE FAZER.

Encoraje os jogadores a introduzir seus personagens, contando sua história, incentive os estudantes a serem criativos.

Outro ponto importante para a história é o meio de locomoção até a cidade de Manaus. Aqui o mestre pode fazer uma encenação mencionando que o líder da cidade forneceu um caminhão para a viagem dos personagens.



Ceccoloba gigantifolia- espécie latifoliada

CONDUZINDO O CAMINHÃO

O ideal para conduzir é algum personagem com a classe de motorista (este já possui a habilidade para dirigir), caso não possua nenhum personagem nesta classe, qualquer outro pode conduzir o caminhão. Entretanto, para saber a habilidade em conduzir é necessário se jogar os dados referentes aos pontos de destreza e percepção (quanto mais acertos - números acima de 3- maior a habilidade em conduzir).

Deixe os estudantes conversarem entre si e decidirem quem vai ser o condutor

O CAMINHÃO ESTÁ CHEIO DE MATERIAIS DE MANTIMENTOS. ISTO INCLUI UMA DÚZIA DE SACOS DE FARINHA, 5 CAIXAS DE CARNE, DOIS BARRIS DE ÁGUA, 2 PÁS, 2 LANTERNAS, 100 LITROS DE GASOLINA, 5 MÁSCARAS HOSPITALARES. O VALOR TOTAL DA CARGA É DE 500 R\$.

EMBOSCADA

A viagem já se iniciou e os pesquisadores já estão viajando a algum tempo, quando caem em uma embosca de pessoas que estão em busca de informações sobre as pessoas imunes. Os personagens terão de lidar com a emboscada e depois seguir o rumo até Manaus.

O mestre deve contextualizar a situação explicando que os personagens estão na estrada, quando fazem uma curva e veem a cerca de quinze metros, além de um carro desligado bloqueando a estrada. A mata se estreita nesta parte, com um barranco alto e densas moitas em cada lado. Os personagens devem parar o caminhão e decidirem o que fazer.



Aqui os personagens podem querer investigar o carro, incentive-os a estimularem o pensamento investigativo, formulando hipóteses sobre o que poderia ter acontecido ali.

Quando os personagens forem inspecionar de perto, leia o seguinte: Os carros foram esvaziados e perto dali há uma mochila aparentemente vazia. Caso algum personagem queira investigar a mochila, ela contém 100 R\$ e uma máscara hospitalar.

Quatro pessoas se escondem no mato, dois em cada lado da estrada. Eles esperam alguém chegar perto dos carros e então atacam.

PARA ENTENDER O FUNCIONAMENTO DO COMBATE, É NECESSÁRIO CONSULTAR O LIVRO DE REGRAS NO ITEM VITALIDADE FÍSICA, LÁ É POSSÍVEL ENCONTRAR DETALHADAMENTE A MECÂNICA DE COMBATE UTILIZANDO OS DADOS E AS HABILIDADES.

Quando chegar a vez dos capangas agirem, dois deles correm para fazer ataque corpo a corpo enquanto os outros dois ficam distantes dos aventureiros atirando pedras. Os capangas que foram atacar corpo a corpo, possuem facas e vão tentar o ataque com elas.

PARA OS ATAQUES COM FACAS: OS CAPANGAS POSSUEM FORÇA (3) + HABILIDADE ADICIONAL ARMAS BRANCAS (+2), SOMANDO 5 NO TOTAL.

PARA O ATAQUE COM PEDRAS: OS CAPANGAS POSSUEM DESTREZA (3). PARA SE ESQUIVAR, ELES POSSUEM DESTREZA 2 (2). O TOTAL DE VIDA DOS CAPANGAS É 3 PONTOS (AQUI O MESTRE PODE DETERMINAR MAIS OU MENOS PONTO DE VIDA PARA OS CAPANGAS, CONFORME O TEMPO DISPONÍVEL PARA O JOGO. VIDAS MAIS CURTAS TORNAM O COMBATE MAIS RÁPIDO)

LEMBRE-SE QUE VOCÊ COMO MESTRE VAI JOGAR OS DADOS PELOS CAPANGAS PARA DECIDIR OS ACERTOS E ERROS* (VIDE MANUAL DE REGRAS). VOCÊ TAMBÉM PODE ESCOLHER EM QUAIS JOGADORES OS CAPANGAS VÃO DIRECIONAR OS ATAQUES.

É IMPORTANTE FICAR ATENTO EM RELAÇÃO AOS DANOS CAUSADOS NOS PERSONAGENS, ANOTAR NA FICHA A SITUAÇÃO DE CADA PERSONAGEM EM RELAÇÃO AO SEU STATUS DE FERIDO APÓS AO COMBATE* (VIDE LIVRO DE REGRAS).



Lembre-se de durante os combates, manter a narração de forma criativa. Se for possível, você pode projetar a imagem dos capangas e colocar o áudio com a trilha de combate, com o auxílio de multimídia para aumentar a imersão no jogo.

Os capangas são derrotados quando chegarem a 0 pontos de vida.

Seguindo a história, quando três capangas forem derrotados, o último irá fugir; dando início a próxima missão.

NO CASO DOS PERSONAGENS FICAREM FERIDOS OU GRAVEMENTE FERIDOS (E NÃO POSSUEM NO GRUPO MEDICAMENTOS E NEM PERSONAGENS COM HABILIDADE DE CURA) É POSSÍVEL OS JOGADORES DECIDIREM IR A UM VILAREJO PRÓXIMO COMPRAR MEDICAMENTOS/MANTIMENTOS PARA CURA. * VIDE LIVRO DE REGRAS SOBRE ITENS.

OBS: SE ESTA OPÇÃO FOR NECESSÁRIA, OS JOGADORES/PERSONAGENS DEVEM ANTES DE PROSSEGUIR A ETAPA "PERSEQUIÇÃO" REALIZAREM OS PROCESSOS NECESSÁRIOS PARA SE CURAREM.





Parte 2: Perseguição

8

Um dos quatro capangas conseguiu fugir no carro que estava na estrada. O grupo de aventureiros deve persegui-lo, a fim de descobrir informações. O grupo segue o capanga até uma pequena cidade quase que deserta, onde o avistam entrando em um hospital abandonado.

LEMBRE-SE DE AO NARRAR AS CARACTERÍSTICAS DA CIDADE, DE CRIAR UM CLIMA DE SUSPENSE E MISTÉRIO.

Os personagens devem entrar no prédio abandonado, entretanto a porta está fechada e possui uma senha para abri-la.

Os personagens podem vasculhar ao redor da entrada. Vão encontrar um cartaz que possui uma equação matemática $2x - 5 = x + 1$. O resultado da conta é a senha de entrada do hospital

O resultado da equação matemática ($2x - 5 = x + 1$) é a senha de entrada. A resposta é 2.

Ao descobrirem o resultado da conta, os personagens entram no prédio do hospital. O prédio conta com 3 alas: administração, laboratório e internação.

OS PERSONAGENS DEVEM INVESTIGAR CADA SETOR DO HOSPITAL, FIGANDO A CARA DOS PERSONAGENS À ORDEM.

CASO OS PERSONAGENS PRECISEM DE ITENS PARA A CURA DE FERIMENTOS, É POSSÍVEL ELES VASCUINHAREM A FARMÁCIA DO HOSPITAL. LÁ PODEM ENCONTRAR MEDICAMENTOS PARA CURA* (VER LIVRO DE REGRAS PARA ITENS)

- Ala dos laboratórios: os personagens ao entrarem encontram um laboratório abandonado, entretanto possui indícios de que até pouco tempo alguém estava trabalhando nele. O laboratório conta com computadores que não funcionam, as luzes também não funcionam e possui muitos blocos de anotações, mas que não é possível ler.

AQUI É POSSÍVEL USAR O ITEM LANTERNA PARA AJUDAR A ENCONTRAR AS PISTAS. *(VER LIVRO DE REGRAS). ENTRETANTO, É POSSÍVEL O MESTRE OPTAR POR NÃO AS USAR E PERMITIR QUE OS JOGADORES ENCONTREM OS OBJETOS APENAS AO PROCURÁ-LOS (ESTA OPÇÃO É BOA PARA ACELERAR O JOGO).

Aqui o mestre deve instigar os jogadores a procurar por pistas, mencionando que elas existem e que estão escondidas pelo laboratório.

Ao vasculhar o local, seja pelo uso de lanterna se o mestre optar, ou não, os jogadores devem encontrar algumas pistas: amostras de sangue e um bloco de notas. (o mestre fica livre para inventar mais pistas, se desejar e achar necessário).

O bloco de notas conta com a seguinte informação escrita "não descobrimos o causador da doença, mas acreditamos que as vacinas são a melhor solução".

SOBRE AS AMOSTRAS DE SANGUE, É POSSÍVEL OS JOGADORES INVESTIGAREM E REALIZAR ANÁLISES COM O MICROSCÓPIO.

SE NA ROLAGEM DE DADOS O RESULTADO FOR BEM SUCEDIDO OS JOGADORES RECEBEM A INFORMAÇÃO QUE O SANGUE CONTÉM ALTA PORCENTAGEM DE CÉLULAS DO TIPO LINFÓCITOS E GRANDE QUANTIDADE DE UM TIPO DE ANTICORPO. *(PARA UTILIZAÇÃO DO MICROSCÓPIO, VIDE LIVRO DE REGRAS)

Aqui é interessante orientar os jogadores a terem um bloco de anotações, com todos os resultados e descobertas realizadas até o momento. Pode-se fazer o gancho e explicar como os cientistas trabalham.

também pode-se trabalhar conceitos como células e sistema imunológico.

- Ala internação: a sala de internação é grande e possui muitos leitos. Ela está vazia e as luzes não funcionam. Possui ar meio sinistro de filme de terror. Os leitos estão bagunçados e sujos de sangue. Dando a impressão que algo terrível aconteceu com os doentes que lá estavam.



AQUI TAMBÉM É POSSÍVEL USAR O ITEM LANTERNA PARA AJUDAR A ENCONTRAR AS PISTAS. *(VER LIVRO DE REGRAS). ENTRETANTO, É POSSÍVEL O MESTRE OPTAR POR NÃO AS USAR E PERMITIR QUE OS JOGADORES ENCONTREM OS OBJETOS APENAS AO PROCURÁ-LOS (ESTA OPÇÃO É BOA PARA ACELERAR O JOGO).

Aqui o mestre deve instigar os jogadores a procurar por pistas, investigar o local e realizar perguntas.

Ao vasculhar o local, os jogadores devem encontrar os prontuários médicos dos pacientes. Todavia, estão ilegíveis, só dá para ler algumas informações.

Informações contidas no prontuário: o paciente deu entrada no hospital com febre alta, dores no corpo, hemorragia grave.

Aqui é possível já instigar os estudantes a pensarem o que poderia ter acontecido com pacientes, formulando hipóteses de como foi a causa da morte etc.

- Ala administração: da mesma forma que os outros setores do hospital, não possui luz e está abandonado. Entretanto, também possui indícios de que alguém esteve trabalhando há pouco tempo no lugar. Um desses indícios é um notebook sobre a mesa, ainda com bateria.

É POSSÍVEL ACESSAR O NOTEBOOK PARA CONSEGUIR INFORMAÇÕES SOBRE O HOSPITAL *(VER LIVROS DE REGRAS PARA USAR O NOTEBOOK).

Se for possível, segundo as regras, usar o notebook; os jogadores irão obter a informação de que: durante a época que a doença se alastrou, estava muito quente e chovia muito. Deixando a cidade com muitas poças de água.

Após os jogadores vasculharem os espaços do hospital a história prossegue da seguinte forma: o mestre deve mencionar que próximo de onde os personagens se encontram, foi visualizado um vulto de alguém passando e se escutou barulho de passos. Os personagens visualizam que se trata do capanga que fugiu. Eles o perseguem até uma sala do hospital. O capanga está encurralado e vai tentar fugir. Aqui deve acontecer mais um combate com o capanga.

PARA OS ATAQUES COM FACAS: OS CAPANGAS POSSUEM FORÇA (9) + HABILIDADE ADICIONAL ARMAS BRANCAS (+2), SOMANDO 5 NO TOTAL. O TOTAL DE VIDA DOS CAPANGAS É 8 PONTOS (AQUI O MESTRE PODE DETERMINAR MAIS OU MENOS PONTO DE VIDA PARA OS CAPANGAS, CONFORME O TEMPO DISPONÍVEL PARA O JOGO. VIDAS MAIS CURTAS TORNAM O COMBATE MAIS RÁPIDO)

Após o combate o capanga pode revelar algumas informações.

Aqui os personagens/jogadores estão livres para perguntarem o que quiserem ao capanga, instigue os estudantes a pensarem em quais perguntas podem ser úteis.

Todavia, ele tem apenas algumas informações:

- Seu nome é Cleber.
- Tem 30 anos.
- Não sabe o nome do chefe, entretanto sabe que ele é dono de um grande laboratório farmacêutico.
- Foi contratado para impedir que os personagens/jogadores cheguem até Manaus.
- Não sabe o porquê de impedir os personagens.
- Ele sabe que existe um grupo de pessoas próximo a Manaus que são imunes a doença.
- Não sabe por que essas pessoas são imunes.
- Mas sabe que existe um pesquisador que estudou isso.
- O pesquisador está desaparecido e seu estudo também.



**CASO O MESTRE AÇHE NECESSÁRIO, PODE
ACRESCENTAR INFORMAÇÕES QUE O CAPANGA PODE
RESPONDER. DESSA FORMA PODE-SE ACELERAR A
AVENTURA, PULANDO ALGUMAS ETAPAS SEQUINTE.**

Após o embate e com as informações coletadas, os jogadores/personagem podem partir, porém, ao chegarem no carro percebem que ele foi sabotado. Ele está sem gasolina e o motor foi estragado. (esta etapa pode ser pulada para acelerar a aventura se for necessário).

**PARA RESOLVER O PROBLEMA DA GASOLINA SÃO
NECESSÁRIOS OS JOGADORES/PERSONAGENS USAREM O
BALÃO DE GASOLINA PRESENTE NO CAMINHÃO.**

Já para resolver o problema do motor é necessário terem ferramentas e disporem de conhecimento em mecânica automotiva.

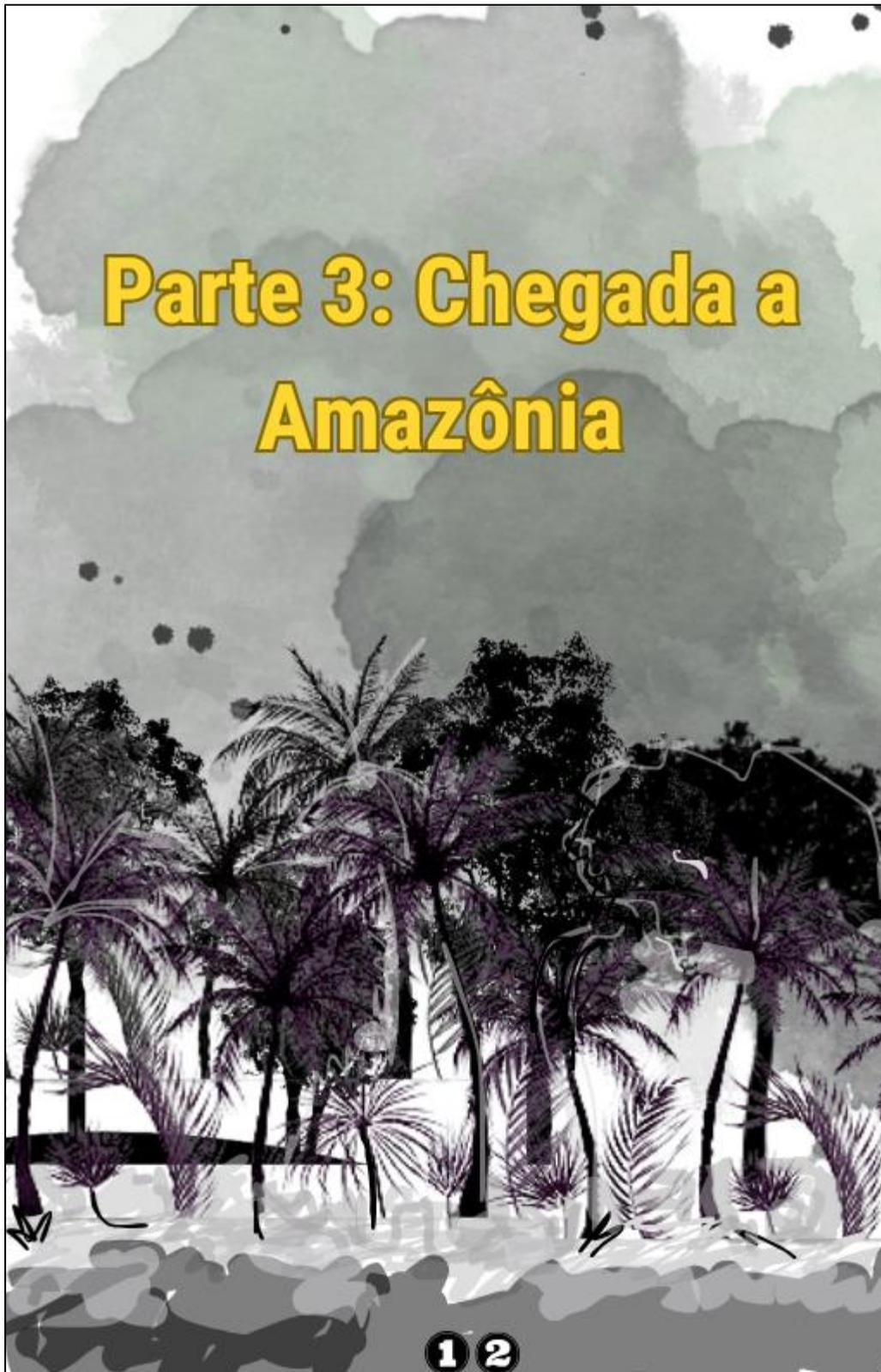
Caso não possuam nenhum jogador com a habilidade de mecânica automotiva, eles devem encontrar um mecânico na cidade para arrumar o carro.

O mecânico se encontra em uma casa na rua do hospital. Ele vai cobrar um valor 800 R\$ para resolver o problema.

Caso os jogadores não tenham dinheiro suficiente, podem negociar com o mecânico e trocar o concerto do caminhão, por mantimentos e itens que tiverem.

Após esta etapa talvez sejam necessários os jogadores se recuperarem de ferimentos. Neste caso, pode se usar alguns itens ou habilidade de cura. Após isso os personagens/jogadores já estão prontos para seguir para a segunda etapa da aventura.





Depois dos embates e descobertas da primeira etapa, os jogadores/personagens chegam à cidade de Manaus. Devido à época do ano em que os jogadores/personagens chegam à cidade (verão), chove bastante e a temperatura é alta, existe uma grande infestação de mosquitos. A cidade encontra-se quase deserta, uma vez que existe um grande número de possas infectadas devido a doença misteriosa. Ao chegar à cidade os jogadores/personagens devem procurar pistas sobre o paradeiro das pessoas imunes a doença. Entretanto na cidade se encontram pessoas pertencentes ao mesmo grupo de que armaram a emboscada na parte anterior. Os personagens devem ir em alguns lugares em busca de pistas, todavia vão encontrar inimigos durante esta busca.

OS LUGARES ONDE VÃO ENCONTRAR INFORMAÇÕES SÃO: A VENDA DO SENHOR PEDRO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM); LABORATÓRIO DE PESQUISAS MÉDICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, ESCRITÓRIO DA PESQUISADORA E BIBLIOTECA DA UNIVERSIDADE.

LEMBRE-SE QUE O JOGO É DINÂMICO E OS JOGADORES PODEM DECIDIR EM QUAIS LUGARES VÃO. PODENDO IR VÁRIAS VEZES EM CADA LUGAR.

É INTERESSANTE QUE DURANTE AS IDAS AOS LUGARES, O MESTRE CRIE HISTÓRIAS ENVOLVENDO AS PESSOAS QUE ESTÃO CONTROLANDO A CIDADE, CRIANDO EMBATES E FURAS, O IMPORTANTE É CRIAR SITUAÇÕES DE EMOÇÃO. ISTO TORNARÁ O JOGO MAIS DINÂMICO E DIVERTIDO PARA OS JOGADORES.

- Venda do senhor Pedro: A venda é pequena e possui um aspecto meio desleixado. Há algumas prateleiras com poucos itens. O dono se encontra na frente, ao lado de uma caixa registradora. Ao conversar com o vendedor, ele vai mencionar que recentemente ouviu histórias de uma pesquisadora que foi até o local onde as pessoas imunes moram, entretanto ela desapareceu. Eles recebem do dono da venda uma chave que ele menciona ser do escritório da pesquisadora.

- O dono da venda diz ter recebido a chave de um barqueiro que menciona ter levado a pesquisadora até um local próximo ao rio. Durante a viagem ela deixou a chave cair.
- O dono da venda não sabe o nome da pesquisadora.
- A chave contém a informação: sala 200 UFAM.
- Aqui na venda é possível comprar itens, caso seja necessário.



A UNIVERSIDADE FEDERAL

Universidade federal do Amazonas: Ela se encontra fechada e desabitada. Durante a epidemia, as aulas foram suspensas e os laboratórios fechados. A universidade se encontra suja e o mato começa a tomar conta. Neste ponto, os jogadores podem optar por ir ao laboratório de pesquisas médicas, escritório da pesquisadora ou biblioteca.

- Escritório da pesquisadora: o escritório se encontra bagunçado, como se tivesse sido revirado em busca de alguma coisa. Há livros caídos e mesa com papel. Aqui os jogadores/personagens vão encontrar um bloco de anotações contendo as seguintes informações:

- Para chegar ao local é necessário um barco.
- Existe um trecho escrito em Tupi Guarani que diz: está localizado no maior rio do mundo.
- Provavelmente precisa de um vetor transmissor.

No escritório também há uma amostra de solo com uma etiqueta escrita à mão. A etiqueta contém as seguintes informações:

- Coletada próximo ao local.
- Realizar uma análise de composição.
- Talvez tenha alguma pista sobre a imunidade das pessoas.
- Através da amostra de solo é possível identificar a localidade aproximada das pessoas imunes.

PARA SE REALIZAR A ANÁLISE DE SOLO, SÃO NECESSÁRIOS O MICROSCÓPIO E O KIT DE QUÍMICA (VER LIVRO DE REGRAS SOBRE O USO DOS ITENS). CASO OS JOGADORES/PERSONAGENS NÃO POSSUAM ESSES ITENS, SERÁ POSSÍVEL ENCONTRÁ-LOS NO LABORATÓRIO DE PESQUISAS MÉDICAS

- Laboratório de pesquisas médicas: o laboratório está abandonado, existe muita poeira e umidade. No laboratório é possível encontrar um computador que pode ser acessado para obter informações (ver livre de regras sobre itens). O computador não possui internet, entretanto é possível acessar alguns arquivos que contém as seguintes informações:

- Arquivo 1. Os primeiros casos da doença aconteceram no início do verão, estava quente e úmido devido à chuva.
- Arquivo 2. Os primeiros pacientes deram entrada no hospital com os seguintes sintomas: febre, dor de cabeça. Alguns dias depois, os sintomas evoluíram pra manchas vermelhas no corpo e dor nas articulações. Por último, os pacientes começaram a apresentar hemorragias (urina e fezes com sangue) e logo em seguida vieram a óbito. O tempo de progressão da doença foi de 15 dias.

AQUI NO LABORATÓRIO É POSSÍVEL REALIZAR AS ANÁLISES NA AMOSTRA DE SOLO ENCONTRADA NO ESCRITÓRIO DA PESQUISADORA.

Ao ver a amostra no microscópio é possível encontrar grãos de pólen (eles podem ser identificados por um livro especializado no assunto, encontrado na biblioteca). Ao analisar a amostra no kit de química é possível detectar uma grande quantidade de metais pesados como mercúrio e chumbo.



Neste ponto, assuntos como reino vegetal e reprodução vegetal podem ser abordados. Questões de química relacionadas a tabela periódica também podem ser abordadas.

- Biblioteca: a biblioteca é grande e possui muitos livros. Eles estão organizados por assuntos: botânica, zoologia etc. E dentro de cada assunto estão organizados em ordem alfabética. A biblioteca está escura e as luzes não funcionam, é necessário usar uma lanterna (ver livre de regras sobre itens). Ao usar a lanterna e vasculhar a biblioteca os jogadores/personagens podem encontrar um jornal antigo com uma reportagem que diz:

- Acidente com barragem de mineradora- uma barragem contendo metais pesados do processo de mineração, desmoronou. Os metais pesados se espalharam pelo local, causando uma enorme contaminação na região. A barragem se encontra na localidade do vilarejo de Boa Vista.

TAMBÉM É POSSÍVEL ENCONTRAR O LIVRO SOBRE PÓLEN DE PLANTAS. AO LER O LIVRO ELE REVELA QUE: O PÓLEN ENCONTRADO NO SOLO É DE UMA ESPÉCIE DE ÁRVORE CONHECIDA COMO SAMAÚMA.

A Samaúma é conhecida como árvore rainha da floresta amazônica e é sagrada para muitos povos indígenas.

A relação com impactos ambientais pode ser abordada tanto por um aspecto geográfico, químico e ecológico durante a narrativa.

Novamente o reino vegetal pode ser trabalhado, relacionando características vegetais aos seus respectivos biomas. Por exemplo, a Samaúma possui raízes tabulares, característica muito comum em árvores da região amazônica.

O MESTRE PODE ADICIONAR ITENS A SEREM ENCONTRADOS NOS LOCAIS, CONFORME A SUA CRIATIVIDADE E SUA IDEIA DE COMO A AVENTURA VAI SER CONDUZIDA

Depois dos personagens descobrirem as pistas sobre a localização das pessoas a serem encontradas, o ideal é o mestre criar uma situação para que os jogadores/personagens possam refletir sobre o que descobriram até o momento. Olhar as anotações e criarem hipóteses sobre o local e sobre as possíveis causas da doença.

Se for necessário, o mestre pode mediar de alguma forma esse momento de reflexão. Usando o quadro, ou simplesmente questionando-os e os fazendo pensar acerca das descobertas.



O BARQUEIRO

Após a reflexão, os jogadores/personagens devem partir em busca do vilarejo a fim de encontrar mais informações sobre a imunidade das pessoas e talvez descubrirem o real causador da doença e uma possível cura.

NESTE CASO, SERÁ PRECISO O JOGADOR/PERSONAGEM ENCONTRAREM UM BARQUEIRO PARA LEVÁ-LOS ATÉ O LOCAL.

Para encontrar o barqueiro é necessário falar com o dono da venda novamente, ele irá informar que no fim da rua existe um barqueiro.

Ao conversar com o barqueiro os jogadores/personagens devem pagar 200R\$ para a viagem.

ANTES DE VIAJAR TALVEZ SEJA FUNDAMENTAL USAR ALGUNS ITENS DE CURA- OS ITENS PODEM SER ENCONTRADOS NA VENDA CADA PERSONAGEM USA UMA MOCHILA QUE PODE CONTER 4 ITENS. OS PERSONAGENS DEVEM DECIDIR QUAIS ITENS LEVAR.

O barqueiro vai mencionar que os moradores estão escondidos em algum lugar do vilarejo, devido a invasão de capangas que estão atrás deles também.





Após as descobertas das pistas durante a parte 2, os jogadores/personagens se encaminham com o barqueiro para o vilarejo de Boa Vista. O vilarejo é grande e está aparentemente vazio, entretanto como o barqueiro mencionou, os moradores estão escondidos e a vilarejo está sendo controlado por capangas (do mesmo grupo que atacou os personagens na parte 2). Os jogadores/personagens devem encontrar os moradores que estão escondidos em algum lugar do vilarejo, porém devem ter cuidado com os capangas que vão tentar impedir.

O vilarejo é formado por casas simples com aspecto de que faz tempo que não recebe pintura e manutenção. As ruas também estão mal cuidadas com mato crescendo e buracos. Dentro do vilarejo há alguns lugares que os jogadores devem explorar a fim de encontrar pistas

CHAGADA AO VILAREJO

Do ponto do desembarque do barco até o vilarejo existe uma trilha. Os jogadores/personagens devem percorrer a trilha. Neste momento, os jogadores /personagens podem ser atacados por 2 capangas.

A DINÂMICA DE COMBATE PODE SER A MESMA QUE AS ANTERIORES. PARA OS ATARQUES COM FÁGAS: OS CAPANGAS POSSUEM FORÇA (5) + HABILIDADE ADICIONAL ARMAS BRANCAS (+2), SOMANDO 5 NO TOTAL. O TOTAL DE VIDA DOS CAPANGAS É 8 PONTOS (AQUI O MESTRE PODE DETERMINAR MAIS OU MENOS PONTO DE VIDA PARA OS CAPANGAS, CONFORME O TEMPO DISPONÍVEL PARA O JOGO. VIDAS MAIS CURTAS TORNAM O COMBATE MAIS RÁPIDO).

Após o término do combate, os capangas podem ser interrogados e as seguintes informações podem ser descobertas

- O nome dos capangas são João e Felipe.
- Eles têm ordens de impedir que os personagens/jogadores consigam descobrir a cura ou o causador da doença misteriosa.
- O chefe deles quer ter estes conhecimentos, para vender para os governos e ganhar dinheiro.
- Eles estão com a pesquisadora fazendo-a de refém em umas das casas do vilarejo.
- O nome dela é Michele.
- Ela possui uma pesquisa muito desenvolvida sobre a doença.

LEMBRE-SE QUE O MESTRE ESTÁ LIVRE PARA INVENTAR E INCREMENTAR O COMBATE, ACRESCENTANDO MAIS CAPANGAS, OU MUDANDO AS ARMAS POR EXEMPLO.

CASO O MESTRE DESEJE, ESTE COMBATE PODE SER PULADO E AS INFORMAÇÕES DESCOBERTAS PELOS CAPANGAS PODEM SER DESCOBERTAS DE OUTRA FORMA- EM UM BLOG DE NOTAS CAÍDO NO CHÃO, POR EXEMPLO.

O VILAREJO



O vilarejo é pequeno formado apenas por algumas casas (numeradas 1 a 9); prefeitura (P) e um hotel (H).

- Todas as casas do vilarejo, exceto as casas 8 e 4, podem ser acessadas realizando um teste de sorte com dado 1d6 (tirando número maior do que 4 a porta pode ser aberta). Dentro das casas é possível encontrar itens e mantimentos.
- A casa número 4 é onde está presa a pesquisadora, a chave da casa vai poder ser encontrada na prefeitura.
- A casa 8 é onde estão escondidas as pessoas com a imunidade. Essa casa só pode ser acessada após o embate com o chefe dos capangas.

ATÉ O MOMENTO OS JOGADORES NÃO POSSUEM UM MAPA DA CIDADE. PORTANTO, ELAS PODEM IR APENAS A DOIS LUGARES: O HOTEL E A PREFEITURA.

- Hotel: No hotel se encontra uma mulher de aproximadamente 50 anos. O hotel está sujo e com aspecto de acabado, como se há muito tempo ninguém aparece por lá. A mulher se encontra na recepção. Ao conversar com ela, os jogadores podem descobrir:

- Se chama Magnólia e trabalha lá há muito tempo.
- Desde a epidemia o vilarejo ficou deserto, muitas pessoas morreram e abandonaram a vila.
- Há capangas pela cidade, eles estão fazendo de reféns a pesquisadora e as pessoas que são imunes a doença, para realizar pesquisas sobre a doença e vender a cura.

- Prefeitura: A prefeitura encontra-se vazia. Entretanto, não está abandonada, está aparentemente cuidada. Para entrar no prédio é necessário arrombar a porta com ferramentas (podem ser compradas na venda). O prédio está escuro e é necessário usar a lanterna para vasculhar os cômodos. O prédio conta com duas salas acessíveis aos jogadores (gabinete do prefeito e almoxarifado).

O gabinete do prefeito possui uma estante, uma mesa e a cadeira. Na estante há documentos e livros e sobre a mesa existe um computador.

- Ao vasculhar a estante é possível encontrar livros e itens (caso o mestre ache necessário).
- Ao acessar o computador é possível ler um e-mail da pesquisadora mencionando que vai até a cidade estudar sobre a epidemia. O e-mail consta também que ela vai ficar na casa da árvore sagrada de raízes tabulares.
- Caso os jogadores/estudantes ainda tenham pesquisado sobre a sumaúma, é possível acessar o computador para tal. (ver livro de regras sobre utilização de tens)

Aqui pode ser outro momento para mencionar as características da vegetação amazônica, como raízes tabulares etc.

Talvez seja necessária uma intervenção pedagógica, em que o professor /mestre realize uma mediação, para conduzir os alunos a um momento de reflexão e análise das informações obtidas até o momento.

O almoxarifado possui armários e muitos itens espalhados. Como materiais de limpeza, jornais velhos, alimentos etc. Também há um cofre fechado ao vasculhar o almoxarifado.

- No cofre se encontra a chave para a casa de número 4 onde está a pesquisadora. Para abrir o cofre é necessária uma senha.
- O enigma da senha se encontra em umas das estantes em um bloco de notas, o enigma é: pensar.
- Em uma das prateleiras da estante se encontra o mapa da cidade.

Neste momento os jogadores já devem saber em qual casa se encontra a pesquisadora, caso contrário, é preciso que o mestre/professor realize uma intervenção, a fim de motivar os jogadores a deduzir, a partir das informações obtidas até o momento, onde ela se encontra.

- Casa número 4: A casa de número 4 se encontra a pesquisadora que está sendo feita de refém. A casa é pequena assemelhando-se a um kitnet, tem apenas um cômodo. Assim que entrarem na casa, já é possível visualizar a pesquisadora presa em um dos cantos da casa. Entretanto, ela é vigiada por 2 capangas.

PARA LIBERTAR A PESQUISADORA SERÁ NECESSÁRIO DERROTAR OS CAPANGAS. O COMBATE SEVE O MODELO DOS COMBATES ANTERIORES (VER LIVRO DE REGRAS)

Após derrotarem os capangas e libertarem a pesquisadora, as seguintes informações podem ser obtidas:

- A pesquisadora vai mencionar que veio a vila faz umas 2 semanas para pesquisar um grupo de moradores que aparentemente são imunes a doença.
- Entretanto, quando chegou, os capangas a sequestraram.
- Eles queriam os dados da pesquisa dela sobre os moradores.
- Ela menciona que os moradores se encontram na casa de número 8

Casa número 8: A casa está com as luzes apagadas, ao fazer uma vistoria pela casa é possível acende-las.

AQUI É NECESSÁRIO REALIZAR UM LANCE DE DADOS UTILIZANDO A PERCEPÇÃO. SE BEM SUCEDIDO, ENTRE 2 OU MAIS BEM SUCEDIDOS, ACENDE-SE TODAS AS LUZES, CASO CONTRÁRIO AS LUZES FICAM APAGADAS OU PARCIALMENTE APAGADAS (A CRITÉRIO DO MESTRE). A CASA CONTA COM TRÊS CÔMODOS (SALA, COZINHA E QUARTO), OS CÔMODOS ESTÃO LEVEMENTE BARUNÇADOS. NA SALA SE ENCONTRA O LÍDER DOS CAPANGAS, O QUAL OS JOGADORES VÃO ENFRENTAR. NA COZINHA HÁ COM ALGUNS ITENS (FACA, ALIMENTO, ÁGUA E MEDICAMENTOS).

A CASA TEM DUAS ENTRADAS: A FRONTAL E TRASEIRA. A PORTA FRONTAL DÁ DIRETO PARA SALA ONDE SE ENCONTRA O LÍDER. JÁ A PORTA TRASEIRA, PARA COZINHA. OS JOGADORES PODEM DECIDIR EM QUAL PORTAS VÃO ENTRAR (CASO ESCOLHAM A SALA, O COMBATE SE INICIA ASSIM QUE ENTRARAM; CASO ESCOLHAM A COZINHA, SERÁ POSSÍVEL PEGAR E USAR ITENS ANTES DO COMBATE).

FICA A CRITÉRIO DO MESTRE DECIDIR SE AVISA OS JOGADORES DA PRESENÇA DO LÍDER DENTRO DA SALA OU NÃO. RECOMENDAMOS NÃO VISAR, ASSIM O JOGO FICA MAIS DIVERTIDO DEVIDO A SURPRESA.



CONVERSA COM O LÍDER

Assim que entrarem na sala, o líder dos capangas estará sentado em uma poltrona. Ele é alto, moreno, cabelos lisos e uma barba de tamanho médio. Possui uma voz suave e fala calmamente.

O líder irá se apresentar aos jogadores, dizendo que se chama Bruno e que é dono de um laboratório farmacêutico. Ele vai dizer que ficou sabendo das pessoas imunes através de um artigo publicado pela pesquisadora e que agora quer escondê-las, para que possa pesquisar e desenvolver um medicamento ou vacina contra a doença. Entretanto, vai fazer de forma privada em seu laboratório. Ele vai patentear a descoberta e vender aos governos.

Aqui pode ser interessante o professor fazer um adendo e explicar as questões relacionadas as patentes e as pesquisas públicas de interesse mundial. Pode-se realizar um paralelo com a COVID, e como foi importante a cooperação de muitos pesquisadores diferentes para a criação da vacina.

CASO OS JOGADORES QUEIRAM, É POSSÍVEL TENTAR CONVENCER O LÍDER DOS CAPANGAS A DESISTIR DO SEU PLANO (PARA ISSO SERÁ NECESSÁRIO REALIZAR UM TESTE DE MANIPULAÇÃO) SE FOR BEM SUCEDIDO ELE IRÁ DESISTIR, ENTENDENDO A IMPORTÂNCIA DE DIVULGAR AS INFORMAÇÕES DA PESQUISA PARA TODOS, CASO CONTRÁRIO SERÁ PRECISO COMBATÊ-LO.

COMBATE COM O LÍDER

Caso o teste de manipulação não funcione, ou simplesmente os jogadores tenham optado por enfrentar o líder diretamente, um combate deve acontecer. O líder conta com uma faca e ótimas habilidades em disputa corpo a corpo.

Caso o mestre ache necessário, é possível pular esta parte do combate para acelerar o jogo, indo direto para a parte final. Lembre-se de criar um motivo condizente com a história para pular a parte do combate.

PARA OS ATAQUES COM FACAS: O LÍDER POSSUI FORÇA (3) + HABILIDADE ADICIONAL ARMAS BRANCAS (+2), SOMANDO 5 NO TOTAL. PARA ATAQUES CORPO A CORPO ELE POSSUI FORÇA (2) + HABILIDADE ADICIONAL DE COMBATE (+2) TOTALIZANDO 4 NO TOTAL. PARA SE ESQUIVAR DE ATAQUES, ELE POSSUI DESTREZA (4). O TOTAL DE VIDA DO LÍDER É 1x PONTOS (AQUI O MESTRE PODE DETERMINAR MAIS OU MENOS PONTO DE VIDA PARA OS CAPANGAS, CONFORME O TEMPO DISPONÍVEL PARA O JOGO. VIDAS MAIS CURTAS TORNAM O COMBATE MAIS RÁPIDO).

LEMBRE-SE DE FICAR ATENTO AS REARAS E DICAS DE COMBATE MENCIONADOS NO PRIMEIRO COMBATE CONTRA OS CAPANGAS, ELAS TAMBÉM VALEM PARA ESTE DUELO COM O LÍDER.

DURANTE O DUELO É POSSÍVEL OS JOGADORES DECIDIREM IR ATÉ A COZINHA PARA USAR ALGUM ITEM SE NECESSÁRIO.

Após a o duelo, o líder irá mencionar que as pessoas estão presas no quarto. Também é possível obter algumas informações dele se for interrogado.

- Foi descoberto que a doença é muito semelhante a dengue, porém está mais letal.
- O vetor transmissor está se espalhando com mais velocidade e se adaptou a climas frio.

Por fim, depois é possível liberar os reféns que estavam no quarto.

NESTE PONTO, O JOGO TERMINA E A MISSÃO DOS JOGADORES FOI COMPLETADA. O MESTRE REALIZA UMA ENCENAÇÃO MENCIONANDO QUE FORAM OBTIDAS AMOSTRAS DE SANGUE E INFORMAÇÕES SOBRE A DOENÇA E QUE AGORA OS JOGADORES REGRESSO A SUA CIDADE PARA LEVAR AS INFORMAÇÕES.

Aqui pode ser interessante o professor/mestre realizar um momento de reflexão com os jogadores, abordando temas sobre doenças transmissíveis mediando a construção de conhecimento dos estudantes em relação a dengue e outras doenças.

Importante recapitular que a cura não foi descoberta e nem uma vacina, mas que os jogadores coletaram inúmeras informações sobre a doença ao longo do jogo.

O professor pode trabalhar conceitos relacionados as Teorias da evolução. Relacionando dados sobre a adaptação do Ades egipt a climas mais frios e explicando questões de seleção natural.

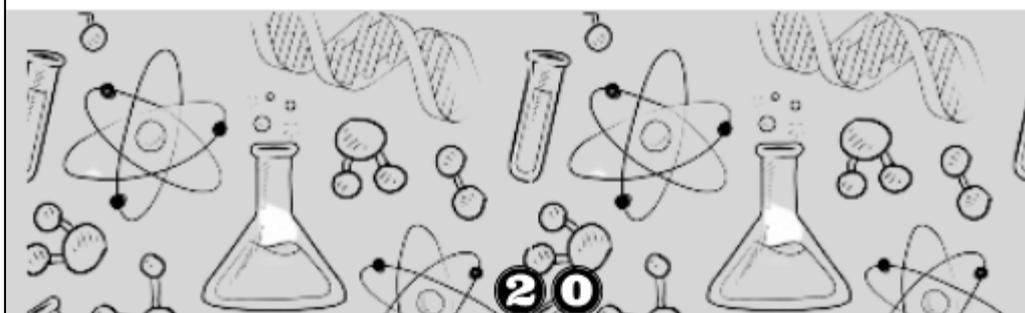
Pode-se iniciar uma conversa sobre como as descobertas da ciência e como estes processos são demorados.

Também pode ser um bom momento para esclarecer assuntos relacionados ao DNA e processos de mutação e como estes conceitos estão relacionados ao processo de evolução.

Outro ponto é recapitular que a doença (através das informações obtidas) é uma variante da dengue e como há um vetor, ela possui medidas de prevenção.

CONCLUSÃO

Lembre-se que este livro é apenas um guia de base de como a aventura pode ser conduzida e apresenta muitas lacunas. Estas lacunas devem ser preenchidas conforme o jogo vai acontecendo de forma dinâmica. Para preenchê-las é necessário a criatividade e inventividade do mestre sempre tendo em mente quais objetivos didáticos dentro do jogo quer alcançar. Outro ponto importante é que a aventura pode ser mudada conforme a necessidade do mestre, sinta-se livre para criar e deixar sua imaginação fluir. Por fim, o jogo poderia ter continuidade após a libertação das pessoas, seguindo uma linha de pesquisa para descobrir uma vacina por exemplo. Sendo possível, inclusive, a utilização de laboratórios escolares para criar uma imersão maior. Pretendemos no futuro, desenvolver uma segunda parte desta aventura focada neste ponto. Para mais informações sobre o jogo, dicas, regras e acesso a materiais é possível acessar o canal do Youtube como suporte para que você professor e seus alunos possam uma ótima experiência didática e de diversão.



SOBRE OS AUTORES

Israel de Barros Moreira

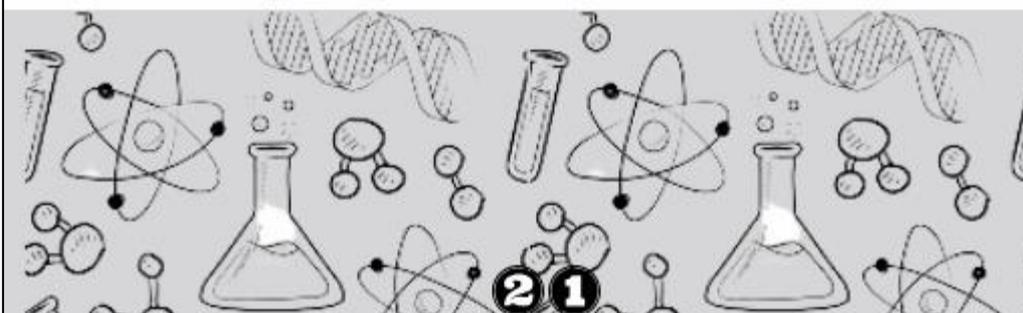


Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2014), com especialização em ensino de Biologia pela universidade Araraquara (2018). Mestrando em educação pela Universidade federal do Rio Grande do Sul no Programa de Pós-graduação em Educação-Mestrado Profissional. Professor com 10 anos de experiência na área de ensino em Biologia focado na preparação para Vestibular e ENEM e com atuação como coordenador pedagógico de cursos preparatórios e experiência como professor de ciências no ensino básico.

Viviane Maciel Machado Mauren



Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela UFRGS (2015), Mestre em Ciência do Movimento Humano pela Universidade Federal de Santa Maria (1998), Especialista em Ciência do Movimento Humano - subárea Aprendizagem Motora (1996) e graduação em Educação Física pela Universidade Federal de Santa Maria (1995). Professora Universitária desde 1997 até os dias de hoje. Professora Adjunta da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs), atua no Curso de Mestrado Profissional em Educação da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul na linha de pesquisa 1, Currículos e Políticas na Formação de Professores. Tem experiência na área da Educação, atuando principalmente nas seguintes temáticas: Didática e Ensino, Saberes e Desenvolvimento Profissional, Alfabetização científica, Filosofia, Didática e História da Ciência e estágio supervisionado. Atualmente está desenvolvendo pesquisas na área da Formação de Professores.



ANEXO A- Parecer CEP (Comite de Ética em Pesquisa)

UERGS - UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO RIO GRANDE
DO SUL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: METODOLOGIA INVESTIGATIVA E O MÉTODO CIENTÍFICO:
Contribuições para uma Educação Problematicadora no Ensino de Ciências.
Projeto de pesquisa

Pesquisador: ISRAEL DE BARROS MOREIRA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 59281722.5.0000.8091

Instituição Proponente: Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

UERGS - UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO RIO GRANDE
DO SUL



Continuação do Parecer: 5.505.502

Investigador	projeto_pesquisa_corrigido.pdf	21/06/2022 15:13:59	ISRAEL DE BARROS MOREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_instituicao_assinada.pdf	30/05/2022 14:09:23	ISRAEL DE BARROS MOREIRA	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	24/05/2022 20:16:56	ISRAEL DE BARROS MOREIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 02 de Julho de 2022

Assinado por:
Jane Marlei Boeira
(Coordenador(a))

ANEXO B – material didático entregue aos estudantes sobre as etapas do método científico

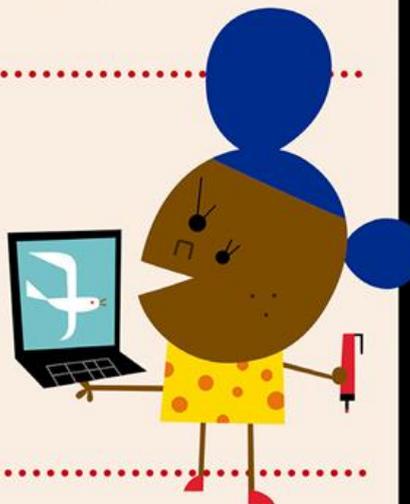
A ciência explica tudo (ou quase tudo). Mas, para chegar a uma conclusão sobre qualquer assunto, cientistas precisam seguir um passo a passo, que é válido para qualquer área do conhecimento. Esse passo a passo se chama método científico.

Etapa 1: OBSERVE

Observar é uma ação praticada por qualquer pessoa diariamente. As observações costumam gerar conclusões. Por exemplo: "quando me exercito, sinto sede"; "quando algo voa em minha direção, meus olhos se fecham"; "quando alguém boceja de sono próximo de mim, eu sinto vontade de bocejar também". Vamos, agora, pensar um pouco sobre as aves. Imagine que você tenha reparado que uma espécie de ave, que normalmente vem se alimentar no seu quintal, desaparece durante alguma época do ano. Após essa observação você se pergunta: "Esses animais realmente somem?"; "Se somem, para onde vão?"; "Por que eles vão embora?". Essas dúvidas no levam à segunda etapa...

Etapa 2: CRIE UMA HIPÓTESE

A hipótese é um "chute". Um pontapé inicial para você começar a buscar a verdade. Para continuar no nosso exemplo das aves, vamos dar o primeiro "chute": "As aves somem porque vão para o fundo do mar". Essa nossa hipótese normalmente é baseada no conhecimento que já temos sobre as espécies. Mas até quem não tem nenhum conhecimento sobre o assunto pode utilizar o método e gerar conhecimento.



Etapa 3: TENTE PROVAR QUE SUA HIPÓTESE ("CHUTE") ESTÁ ERRADA

É isso mesmo, você não se enganou na leitura! A grande importância do método científico está em você tentar provar a todo custo que seu "chute" está errado. Isso porque, somente se ele (seu "chute") não se mostrar errado, poderá ser considerado uma hipótese científica. Para testar a nossa hipótese, podemos, por exemplo, mergulhar no mar e procurar as aves. Caso as aves não sejam encontradas, deixamos de lado aquela hipótese e podemos formular outra, e novamente testá-la até conseguir entender o que está acontecendo. Uma nova hipótese poderia ser: "As aves viajam", e aí teríamos de arranjar uma forma de seguir as aves para testar a nossa hipótese.

Etapa 4: PUBLIQUE SUAS CONCLUSÕES

A publicação das pesquisas – isto é, de textos que descrevem o método desde a observação, passando pelas hipóteses e testes, até se chegar a uma conclusão – é importante porque outros especialistas na área em que você está estudando (no caso, especialistas em aves) precisam avaliar as etapas que você seguiu e fazer novos testes para verificar as conclusões apresentadas. Por exemplo: outros pesquisadores podem criar diferentes formas de seguir as aves para verificar se elas realmente viajam. Enquanto tudo se confirmar, você terá produzido um novo conhecimento, algo que poderá ser informado às pessoas em qualquer lugar do mundo como sendo uma explicação científica.

ANEXO C – Texto sobre aves migratórias e o método científico

Texto sobre aves migratórias e o método científico

Os resultados do método científico

“Por que as aves somem em um período do ano?”. Ao longo da história da observação de aves, milhares de testes já foram feitos após a primeira observação, assim como diversas pesquisas, que seguiram todas as quatro etapas do método científico. Uma forma utilizada de “seguir” as aves foi colocar pequenas anilhas (algo semelhante a uma pulseira) nas patas de alguns indivíduos. Assim, as aves marcadas na região sul do continente eram vistas na região norte em outro período, confirmando que viajavam.

A migração é real

Testando diversas hipóteses, cientistas construíram um grande conhecimento sobre as viagens, ou melhor, as migrações das aves – algo que ocorre ao redor de todo o mundo. E é tanto conhecimento produzido que os especialistas até subdividem os tipos de migrações existentes. Já se sabe também os motivos que levam os animais a viajarem por longas distâncias: pode ser para buscar ambientes com clima mais quente (devido aos invernos rigorosos), para reproduzir, para buscar alimentos, entre outros. Sabe-se também que migrar não é um hábito apenas das aves. Baleias, peixes, borboletas, caranguejos, tubarões, gafanhotos, entre outros animais também migram.

Tudo o que um cientista diz é verdade?

O conhecimento científico é uma forte explicação com base em hipóteses testadas muitas vezes. Cada vez que uma hipótese resiste ao teste de ser desmentida, ela é fortalecida, mas continua sendo testada. Se alguém discorda, precisa desenvolver uma outra hipótese para testar.

O método científico garante que você retire sua conclusão baseando-se nos fatos. Esse método, seguido por cientistas do mundo todo, foi testado ao longo de séculos. Por serem humanos, cientistas podem errar, é claro. Mas há uma grande chance de que o erro cometido por um(a) cientista seja apontado por outro(a) cientista rapidamente.

Fonte: Ciência hoje das crianças