

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Rafaela Bressan Tadiello

**SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA E PRÁTICAS LABORATORIAIS:
novos olhares sobre o Ensino de Ciências**

Porto Alegre

2020

Rafaela Bressan Tadiello

**SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA E PRÁTICAS LABORATORIAIS:
novos olhares sobre o Ensino de Ciências**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Educação em Ciências.

Orientador:
Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina

Linha de pesquisa:
Educação Científica: Processos de Ensino e Aprendizagem na Escola, na Universidade e no Laboratório de Pesquisa

Porto Alegre

2020

CIP - Catalogação na Publicação

Tadiello, Rafaela Bressan
SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA E PRÁTICAS
LABORATORIAIS: novos olhares sobre o Ensino de
Ciências /RafaelaBressan Tadiello. --2020.
195 f.
Orientador: José Vicente Lima Robaina.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde,
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Educação . 2. Formação de Professores. 3. Ensino de
Ciências. 4. Sequência de Ensino Investigativa. I.
Robaina, José VicenteLima, orient. II. Título.

*Para minha família, por me deixar a herança mais preciosa: o estudo.
Ao Luiz, por ser sensível nos momentos em que precisei estar só para fluir.*

Ao concluir este trabalho, quero profundamente agradecer...

... a Deus, pelo dom da vida, pela saúde, determinação, persistência, força e fé.

... à minha família, por sempre me apoiar nas decisões que tomei; obrigada por cada marmitta, por cada dia em que cheguei e a roupa já estava lavada e dobrada, obrigada por serem meu porto seguro quando meu barco não sabia mais onde atracar e se apoiar.

... ao Luiz, meu amor, um ser iluminado que habita minha vida e me traz paz nos momentos em que me encontro em plena tempestade. Meu porto seguro.

... ao meu orientador, professor Robaina, pelo seu acolhimento, por Ser Humano, ter empatia, nos recolocar nos trilhos certos nos momentos em que nossos GPSs nos tiravam de rota.

... à amadíssima professora Tania Bernhard, que concordou em abraçar esta proposta comigo, concedendo espaço para aplicar as oficinas com seus licenciandos. Um Ser Humano sem igual, dotada de uma empatia e prontidão em servir o outro, como igual jamais vi. Um exemplo a ser seguido como profissional e pessoa.

... aos acadêmicos do curso de Ciências Biológicas, por estarem dispostos a sair de suas zonas de conforto, navegando em mares desconhecidos.

... à Coordenação do curso de Ciências Biológicas, por acreditar que a proposta desta dissertação somaria em habilidades, competências e pessoalmente em cada licenciando.

... aos Laboratórios de Ensino de Biologia por disponibilizar os espaços para a realização das atividades.

... às bolsistas dos Laboratórios de Ensino de Biologia Djulia e Paloma, pelas trocas de conhecimento, em especial a Djulia, por não medir esforços em “segurar a barra” quando precisei.

... ao Laboratório de Solos, por gentilmente me ceder amostras de solos para a realização da Oficina 2.

... à Equipe Diretiva e de Supervisão e Orientação da Escola de Educação Básica Educar-se, da qual sou professora e necessitei fazer-me ausente para a aplicação das oficinas. Gratidão pela sua sensibilidade.

... ao professor Alexandre Rieger, pelos inúmeros diálogos envolvendo as temáticas Educação, Tecnologias e outros tantas que perspassam a vida de um docente. Gratidão por cada troca.

... à professora Tatiana Camargo e à sua orientanda Muriel, pelo gentil auxílio na construção da Oficina 3.

... aos colegas do Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação do Campo e Ciências da Natureza, GPEEC Natureza UFRGS, que, direta e indiretamente, contribuíram para a construção desta dissertação com dicas, trocas de experiências, ideias, construções, e que, enfim, colaboraram para o meu ser pesquisadora-professora.

... às demais pessoas que cruzaram meu caminho nesses dois anos de intensos estudos e deixaram suas marcas neste trabalho.

Quanto mais se problematiza os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mas, precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada.

Através dela, que provoca novas compreensões de desafios, que vão surgindo no processo da resposta, se vão reconhecendo, mais e mais, como compromisso. Assim é que se dá o conhecimento que engaja. (FREIRE, 1981, p. 80)

RESUMO

A presente dissertação analisou como a utilização das Sequências de Ensino Investigativas (SEI), consolidadas as práticas laboratoriais, podem contribuir para a Alfabetização Científica na formação inicial de licenciandos em Ciências Biológicas, a fim de serem refletidas futuramente no ambiente escolar como uma Aprendizagem Significativa. A pesquisa foi desenvolvida no período de 2018 a 2020 com um total de 15 acadêmicos que estavam entre o 5º e 8º semestre do curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade comunitária da região central do Rio Grande do Sul. Caracteriza-se como uma pesquisa de natureza quali-quantitativa, onde aplicou-se um instrumento de investigação composto por 10 questões, o qual orientou as temáticas que foram implementadas nas quatro oficinas elaboradas (Célula como unidade da Vida, Diversidade de ecossistemas, Sexualidade e Preservação da biodiversidade), sendo os conhecimentos dos licenciandos avaliados antes e após a aplicação das mesmas. As ferramentas de análise empregadas foram a Análise de Conteúdo (BARDIN, 1987) e a Escala Likert (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). Os resultados dos questionários revelaram que 53% dos licenciandos escolheram como Unidade Temática da nova Base Nacional Curricular Comum “Vida e Evolução” para a execução das atividades práticas. Todavia, quando se remete às análises dos instrumentos de investigação aplicados antes e após o decorrer das atividades laboratoriais, percebeu-se que, na maioria dos resultados, o instrumento aplicado após a oficina apresentou significativamente mais conhecimento do que o instrumento que investigou o conhecimento prévio. Assim, enfatiza-se a importância da aplicação de atividades laboratoriais que visem conectar os temas discutidos às realidades dos estudantes, não sendo elas carregadas de materiais sofisticados, mas sim impregnadas de sentido, coerência e saber. Fazendo com que o aluno alicerce ao seu saber primário os novos saberes adquiridos, conectando-os com qualidade e eficiência.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Formação de Professores. Sequência de Ensino Investigativa.

ABSTRACT

This dissertation examined how the use of Investigative Teaching Sequences (IST), consolidated laboratory practices, can contribute to scientific literacy in the initial training of Sciences Biology graduates, in order to be reflected in the future in the school environment as a Significant Learning. The research was developed from 2018 to 2020 with a total of 15 students who were between the 5th and 8th semester of the degree course in Biological Sciences of a community university of the central region of Rio Grande do Sul. It is characterized as a qualitative-quantitative research, where a research instrument composed of 10 questions was applied, which guided the themes that were implemented in the four workshops elaborated (Cell as a unit of Life, Diversity of Ecosystems, Sexuality and Preservation of biodiversity), and the knowledge of the licensors evaluated before and after their application. The analysis tool used was the Content Analysis (BARDIN, 1987) and the Likert Scale (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). The results of the questionnaires revealed that 53% of licensors chose as Thematic Unit of the new National Common Curriculum Base "Life and Evolution" for the execution of practical activities. However, when referring to the analyses of the research instruments applied before and after the course of laboratory activities, it was noticed that, in most of the results, the instrument applied after the workshop presented significantly more knowledge than the instrument that investigated previous knowledge. Thus, the importance of applying laboratory activities aimed at connecting the themes discussed to the realities of the students are emphasized, and it is not they are loaded with sophisticated materials, but impregnated with meaning, coherence and knowledge. Making the student a foundation to his or her primary knowledge the new acquired knowledge on his primary knowledge, connecting them with quality and efficiency.

Key-words: Science Teaching. Teacher Training. Investigate Teaching Sequence.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Porcentagens de interesse em atividades praticadas por estudantes no século XXI.....	32
Figura 2 - Organização sequencial dos documentos que regulamentam a Educação Básica brasileira.....	36
Figura 3 - Cronologia estrutural da BNCC.....	41
Figura 4 - Estrutura organizacional da BNCC.....	43
Figura 5 - Percurso das etapas metodológicas.....	50
Figura 6 – Aspectos de extrema relevância ponderados durante a construção das oficinas.....	54
Figura 7 - Etapas metodológicas deste estudo.....	58
Figura 8 - Compêndio dos itens da BNCC, abordados na oficina 1, referente ao 6º ano.....	81
Figura 9 – Condensação dos itens da BNCC, abordados na Oficina 2, referente ao 7º ano.....	94
Figura 10 – Fatores abióticos disponibilizados aos estudantes para construção dos ecossistemas.....	95
Figura 11 – Fatores bióticos disponibilizados aos licenciandos.....	96
Figura 12 – Ecossistemas brasileiros.....	105
Figura 13 – Sintetização dos itens da BNCC, abordados na Oficina 3, referente ao 8º ano.....	108
Figura 14 – Materiais disponibilizados para a construção do objeto da oficina 3, referente ao 8º ano.....	109
Figura 15 - Gabi, boneca construída por um licenciando na Oficina 3	118
Figura 16 – Estudante, boneca construída por um licenciando na Oficina 3.....	118
Figura 17 – Maria João e João Maria, boneca bissexual construída por um licenciando na Oficina 3.....	119
Figura 18 – Odara, boneca construída por um licenciando na Oficina 3.....	119
Figura 19 – Sintetização dos itens da BNCC, abordados na Oficina 4, referente ao 9º ano.....	121
Figura 20 – Solução criada para o principal problema encontrado na região norte.....	123

Figura 21 – Solução criada para o principal problema encontrado na região nordeste.....	124
Figura 22 – Solução criada para o principal problema encontrado na região centro-oeste.....	125
Figura 23 – Solução criada para o principal problema encontrado na região sul.....	126
Quadro 1 - Resumo dos objetos dos conhecimentos disponibilizados para votação.....	53
Quadro 2 – Etapas de aplicação das SEIs.....	56
Quadro 3 – Valores totais após a contagem dos votos referentes a Unidade Temática e objeto do conhecimento.....	78
Quadro 4 – Materiais disponibilizados para a oficina 1, divididos por grupo.....	84
Quadro 5 – Resumo das análises das SEIs construídas pelas licenciandos....	139
Tabela 1 - Abordagem dos dados da construção do perfil dos participantes.....	69
Tabela 2 – Histórico acadêmico temporal dos licenciandos.....	72
Tabela 3 – Representação da frequência de ocorrência de vocábulos, reunidos em palavras-chaves, ocorrente em relação a questão nº 1	84
Tabela 4 – Resultados compilados referentes a questão nº 2.....	86
Tabela 5 – Resultados os IPCPs e dos IPCAs relacionados a questão nº 3.....	88
Tabela 6 – Compilação dos dados resultantes da resposta a questão nº 4.....	90
Tabela 7 – Apresentação dos resultados após o agrupamento dos dados.....	92
Tabela 8 – União dos dados comentados por cada licenciando, na questão 1, da Oficina 2.....	97
Tabela 9 – Resumo das respostas apresentadas na questão nº 2, da Oficina 2.....	99
Tabela 10 - Resumo das respostas apresentadas na questão nº 3, da Oficina 2.....	101
Tabela 11 – Compilado das respostas apresentadas na questão nº 4, da Oficina 2.....	103
Tabela 12 – Tabulação das respostas apresentadas na questão nº 5, da Oficina 2.....	104
Tabela 13 – Apresentação dos dados da Escala Likert.....	106
Tabela 14 – Informações referentes ao questionamento feito na oficina 3,	

relacionada ao 8° ano.....	111
Tabela 15 – Nomes dos hormônios comentados pelos licenciandos, na oficina 3, relacionada ao 8° ano.....	112
Tabela 16 – Resultados das conexões entre parte excretora e hormônio secretado feitas pelos licenciandos, na oficina 3, relacionada ao 8° ano.....	114
Tabela 17 – Tabulação dos dados com relação ao grau de significância de cada sentença.....	117
Tabela 18 – Respostas dos licenciandos referentes à questão inicial da Oficina 4.....	127
Tabela 19 – Respostas dos licenciandos referentes à segunda questão da Oficina 4.....	129
Tabela 20 – Respostas dos licenciandos referentes à terceira questão da Oficina 4.....	131
Tabela 21 – Respostas dos licenciandos referentes à quarta questão da Oficina 4.....	134
Tabela 22 – Respostas dos licenciandos referentes à quinta questão da Oficina 4.	136

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 OBJETIVOS.....	18
2.1 OBJETIVO GERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3 INSIRAÇÕES TEÓRICAS.....	19
3.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	19
3.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	23
3.3 ENSINO DE CIÊNCIAS.....	25
3.4 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	28
3.5 FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	31
3.6 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE EDUCAÇÃO.....	35
3.6.1 Constituição Federal.....	37
3.6.2 Lei de Diretrizes e Bases da Educação.....	37
3.6.3 Plano Nacional de Educação.....	38
3.6.4 Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.....	39
3.6.5 Base Nacional Curricular Comum.....	40
3.6.6 Referencial Curricular Gaúcho.....	43
3.6.7 Documento Do Território Municipal.....	44
3.7 SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA.....	45
4 A PESQUISA.....	49
4.1 ARQUITETURA DOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	52
4.2 EDIFICANDO A SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA.....	55
4.3 APLICAÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	57

4.3.1 Etapa Inicial.....	57
4.3.2 Etapa Procedimental.....	58
4.3.3 Etapa de Finalização.....	58
4.4 INVESTIGANDO OS CONHECIMENTOS.....	59
5 DESCONEXÕES AGREGADORAS DA PESQUISA.....	60
5.1 AGREGAÇÕES <i>A PRIORI</i>	60
5.1.1 As competências da BNCC e os saberes dos licenciandos.....	61
5.1.2 Composição dos perfis dos docentes de Biologia em formação inicial.	68
5.2 AGREGAÇÕES <i>A POSTERIORI</i>	80
5.2.1 Oficina: Células como unidade de Vida.....	81
5.2.2 Oficina: Diversidade de ecossistemas.....	93
5.2.3 Oficina: Sexualidade.....	107
5.2.4 Oficina: Preservação da biodiversidade.....	118
5.2.5 Análise das SEIs construídas pelos licenciandos.....	138
6 ARREMATES DA PESQUISA.....	141
REFERÊNCIAS.....	144
APÊNDICES.....	158
ANEXOS.....	190

1. INTRODUÇÃO

Por meados da década de 1930, houve uma expansão global da valorização da Ciência, gerando a sua remodelação estrutural, devido, em especial, ao avanço da Segunda Guerra Mundial, em que os EUA e seus aliados sentiram a necessidade de potencializar o seu armamento bélico e outras áreas do conhecimento, além das tradicionais já usufruídas naquele período, almejando a tão sonhada vitória (HARRISON, 1988; WALTON; ROCKOFF, 2014). A partir disso, novas frentes de estudos abriram fronteiras para temáticas inovadoras que, naquele período, ainda não haviam sido pensadas, como Meio Ambiente, Saúde, Sociedade e Tecnologias. Estas serviram para repensar a Educação como eixo formador a partir de outros ensaios discutidos tanto a nível nacional quanto internacional (SOUSA, 2016).

Dentro do cenário nacional, estes diálogos reverberaram por vertentes educacionais que resultaram em inúmeros frutos como “direito constitucional à educação, a primeira lei de diretrizes e bases da educação nacional e o plano estratégico de desenvolvimento educacional, científico, tecnológico e cultural” (MARCÍLIO, 2005, p. 151). Neste sentido, a educação assume um papel de extrema importância, abrangendo áreas que vão além do ensinar, como planejamento de vida, economia e sociedade (MARCÍLIO, 2005).

Detendo o olhar para a educação brasileira, nos últimos tempos, percebe-se que, por mais que ela abrace todas estas discussões que enquadram-se como de extrema relevância para a estruturação de um cidadão, ainda assim vem perdendo seus créditos em relação à sociedade, por diversas razões, como a má remuneração dos profissionais, a desvalorização do professor, a precariedade da infraestrutura das instituições de ensino, a escassez de recursos/materiais educacionais, a falta de vagas para crianças na Educação Infantil, o atraso tecnológico e outras questões (VALENTE; COIMBRA, 2016; LUCYK; GRAUPMANN, 2017; SILVA et al., 2018).

Nunes e Oliveira (2016) comentam que, há algum tempo, o mundo vem sofrendo modificações nas mais diferentes esferas, ambientais, políticas, educacionais, econômicas, sociais e principalmente as ocorrentes no meio científico e tecnológico, que afetam diretamente e proporcionam uma “significativa transformação da base econômica”.

Entretanto, apesar de existir uma gama de razões que colaboram para o naufrágio do sistema de ensino brasileiro, em contrapartida, sabe-se que a luta por

uma educação de qualidade pode ser iniciada também dentro da sala de aula, quando o professor passa do papel de “transmissor” do conhecimento para um “colaborador/mediador/tutor”, alguém que auxilia o estudante a aprender e não somente deposita informações. Desta forma, ele abre portas para a reciprocidade, pois, além de ensinar, possibilita aprender com o seu aluno, que vem carregado de outros saberes, contribuindo para que o estudante perceba a importância do estudar e que consiga fazer transpor os muros da escola os conhecimentos construídos internamente. No entanto, para que este deslocamento cognitivo se concretize, é necessário o despojamento de modismos docentes e de zonas de conforto, estar aberto a novas estratégias metodológicas e, acima disso, desembarcar do patamar de detentor único do saber, aproximar-se dos estudantes, estando pronto a aprender com eles.

Todavia, quando o docente equivale seu potencial de ensinar ao de aprender, lançando uma problemática aos estudantes, na qual ele sabe que terá que buscar respostas em conjunto com a turma, as aulas tornam-se mais encantadoras para ambos. Nesse modo, aguçam os sentidos, possibilitando uma aprendizagem prazerosa, alicerçada em uma preparação racional e estruturada para a póstera atuação na sociedade. Essas problemáticas podem ser trabalhadas de diversas maneiras, como uma sequência investigativa contextualizada, atividades laboratoriais, saídas a campo, enfim atividades que busquem a resolução de problemas ocorrentes no cotidiano.

Pensando nisso, traz-se a Sequência de Ensino Investigativa (SEI) criada por Carvalho (2016) como uma estratégia de ensino capaz de consolidar as atividades teóricas à aplicabilidade de situações que exijam um raciocínio em prol da resolução de situações-problemas incitando a curiosidade dos estudantes. Carvalho (2016, p. 10) enfatiza que a SEI é uma “sequência de atividades que traz um tema em específico, onde cada atividade planejada deve buscar a interação dos conhecimentos prévios do aluno com o novo saber, possibilitando a passagem do conhecimento espontâneo ao científico”. Essas sequências visam dar condições aos estudantes de serem protagonistas do seus próprios conhecimentos e, acima de tudo, valorizam os seus conhecimentos prévios, estruturas sob as quais serão consolidadas as futuras aprendizagens.

A partir disso, tem-se então uma estratégia que auxilia os licenciandos em Ciências Biológicas a estruturarem suas aulas. No entanto, outras inquietações

percorrem os corredores acadêmicos frequentados pelos futuros professores da Educação Básica com relação à execução de suas práticas docentes dentro das distinguíveis realidades escolares, como, por exemplo: Como formular uma sequência de atividades que possibilitem aos alunos reconstruírem seus saberes primevos? De que modo as atividades laboratoriais poderão contribuir para a passagem deste saber primário para o saber científico? Quais são as práticas laboratoriais que posso realizar dentro do conteúdo abordado, visando à compreensão do ensino praticado em laboratório com o cotidiano do educando? Tal atividade será geradora de aprendizado ou apenas será feita para preenchimento da carga horária?

Com base nas indagações propostas, desenvolveu-se o problema de pesquisa deste trabalho, que objetiva compreender “Como a utilização das Sequências de Ensino Investigativas (SEI), consolidadas as práticas laboratoriais, podem contribuir para uma Alfabetização Científica de qualidade aos licenciandos em Ciências Biológicas de uma Universidade comunitária de Santa Cruz do Sul, a fim de serem refletidas futuramente no ambiente escolar como uma Aprendizagem Significativa?”

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a significância cognitiva da aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), alicerçada nas atividades práticas, enquanto artifício formador de futuros docentes, possibilitando a integração da Ciência produzida dentro da universidade com a Ciência recriada dentro do ambiente escolar.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar a eficiência da aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) aos licenciandos do curso de Ciências Biológicas como estratégia didática reconstrutora de saberes primários, visando compreender a importância de uma aprendizagem com etapas organizadas.

Diagnosticar as concepções prévias dos licenciandos acerca da utilização dos laboratórios científicos como uma ferramenta de aprendizagem significativa mediadora dos saberes entre a Universidade e a Escola.

Planejar e executar atividades diferenciadas e inovadoras em laboratório que possibilitem desviar das clássicas práticas tradicionais encontradas, obedecendo ao eixo escolhido pelo grupo de trabalho, desejando aprimorar a aplicação da Base Nacional Curricular Comum (BNCC).

Enfatizar a relevância da realização de atividades práticas sequencialmente estruturadas com os licenciandos em Ciências Biológicas, de modo que eles possam relacionar e aproximar os assuntos abordados em aula com o cotidiano escolar, buscando ampliar a compreensão dos temas em estudo.

3. INSPIRAÇÕES TEÓRICAS

Inspirar é ato ou efeito de inalar algo ou alguma coisa que adentra os pulmões, modifica-se e retorna ao meio externo completamente diferente do que ingressou. Bem semelhante é o processo de leitura, nos servimos de teorias alheias que conectam-se às nossas, adentrando nossa mente, aguçando nossas sinapses, agitando nosso encéfalo e retornando à nossa escrita, dando sentido aos nossos pensamentos e manifestando-se em ações. E o melhor disso tudo, a cada “servida” nos transformamos, nos modificamos, evoluímos. Sirva-se sempre, não há contraindicação (TADIELLO, 2020¹).

3.1. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

O que significa alfabetizar um estudante cientificamente? Quais mudanças curriculares e metodológicas são imprescindíveis para que este percurso transcorra de forma fluente? Todos os escolares estão aptos a serem alfabetizados cientificamente? Essas e outras diversas e numerosas interrogações percorrem a mente de docentes e pesquisadores que buscam mudanças na forma de ensinar e aprender.

Todavia, quais os benefícios que os educandos e os docentes recebem com esta estratégia de ensino? E, principalmente, a Ciência, o que ganha através desta forma de orientação? Benefícios? Uma sociedade formada a partir de uma educação mais consciente de suas ações e posteriores consequências?

Iniciamos esta abordagem refletindo primeiramente sobre a semântica de algumas palavras relevantes neste contexto. Chassot (2008, p. 18) traz que a Ciência é conceituada como uma “linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural”. A partir disso, tem-se que, se a sociedade é composta por homens e mulheres, que anteriormente eram classificados como estudantes, julga-se que os aprendizados construídos no período escolar e aprimorados com as vivências perdurem para a vida adulta e concebam ações edificadoras em proveito da sociedade. Chassot (2008) argumenta também que a Ciência é parte inerente às nossas vidas e o quanto ela é um potente agente transformador no ambiente em que vivemos. Porém não se pode descuidar de que a Ciência é feita pelos homens e que, prioritariamente, faz-se substancial educá-los para que a sociedade aja diferente.

¹ A referência Tadiello (2020) faz menção aos pensamentos e criações elaboradas pela própria autora nesta pesquisa.

Posterior a esta breve análise, fizeram-se buscas em prol de referências que pudessem auxiliar na compreensão da terminologia de estudo *alfabetização científica*. Ao investigar as bases de dados, fomos deparados com uma diversidade de outras sentenças que são utilizadas para expressar o mesmo significado.

Conforme os estudos de Sasseron e Carvalho (2011), foram elencadas três terminologias utilizadas para exprimir igual relação. Dentro de nossa língua materna, as variações transitam em “Enculturação Científica” e “Letramento Científico”. Já na língua inglesa a terminologia mais comumente utilizada é “Scientific Literacy”.

Os trabalhos de Sasseron e Carvalho (2011), Ceolin, Chassot e Nogaro (2015), Santos e Mortimer (2009), Costa, Ribeiro e Zompero (2016), Sasseron e Carvalho (2008) e Rodrigues e Moura (2015) utilizam a expressão “alfabetização científica”. Eles pautam suas colocações na relevância que o termo *alfabetização científica* possui dentro do âmbito escolar, principalmente por possuir relação com os pensamentos de grandes educadores como Paulo Freire. Outras pesquisas apontam também a utilização das palavras “letramento científico” como menção à alfabetização científica. Essas citações são realizadas por autores como Silva (2016), Nascimento e Garcia (2015). Outrora há autores que anseiam abrir fronteiras entre os dois termos como os estudos de Suisso e Galieta (2015), Caribé (2015) e Cunha (2017), cujas pesquisas se debruçam em descrever esses termos e averiguar quais as semelhanças e diferenças que ambos apresentam em suas composições.

Já as pesquisas realizadas na língua inglesa trazem o vocábulo “*scientific literacy*”, primeiramente publicado por Hurd (1997) em seu artigo intitulado “*Scientific Literacy: New Minds for a Changing World*”². Nessa publicação Hurd comenta trabalhos científicos iniciados por Francis Bacon, Thomas Jefferson, DuPont de Nemours e Herbert Spencer, peças fundamentais à construção do que hoje se pode chamar de Ciência.

Outro ponto a demarcar é que, quando se trabalha com traduções, e estas geram respostas ambíguas, como, por exemplo, ao analisar os artigos de Costa, Ribeiro e Zompero (2016) e Silva (2016), observa-se que ambos trabalham com termos distintos; o primeiro fala em alfabetização científica e o segundo em letramento científico. Porém, ao analisar as traduções para a língua inglesa do título

² Livro Alfabetização Científica: Novas Mentres para um Mundo Em Mudança (tradução da autora).

de seus artigos, vê-se que os dois utilizam a expressão “scientific literacy” como tradução de suas escritas.

Com esse mero exemplo, é possível perceber como é tênue a linha que atravessa essas duas expressões. Um dos fatos para que isso ocorra é que essas palavras são contemporâneas e não muito pesquisadas a fundo. As explorações em geral importam-se mais em apenas aplicá-los sem, contudo, deter-se num interesse em seus reais significados e corretas inserções.

Assim, findando as análises a respeito dos conceitos e traduções dos termos utilizados para dialogar sobre a Alfabetização científica, passamos para uma análise mais direcionada aos heterogêneos níveis que ela pode ser trabalhada, aqui nos deteremos a escola e a universidade. Ambos são locais de compartilhamento de saberes, ambientes que contemplam a exploração da Ciência, tanto dentro das etapas mais básicas quanto mais complexas e profundas.

Inicialmente, sabemos que a escola busca, dentro das suas limitações, estimular ao máximo a pesquisa científica. Seu princípio está na Educação Infantil e passa pelos demais níveis até chegar ao Ensino Médio. Cada degrau explora a Ciência dentro das suas potencialidades e especificidades. Etapas estas que vão desde a observação de um pequeno inseto na praça da escola ou em casa, a análise de uma flor, as cores de um pássaro, o motivo de ter aparecido manchas em uma planta até as discussões mais profunda sobre a biotecnologia.

Já as instituições de ensino superior têm o papel de potencializar este aprendizado escolar e dar condições para que este possa ser aprofundado no ensino, na pesquisa e na extensão. Instrumentalizando este profissional em formação, para que possa ter contato com as mais diversas realidades que poderá vir a encontrar quando finalizar o seu curso e ingressar no mercado de trabalho.

Outro diálogo interessante que se faz aqui é a respeito dos espaços de aprendizagem “Universidades-Escola” que necessitam transpor o ensino verticalizado, visto como uma “Educação Bancária” – para Freire (1981) o educador não se comunica, ele faz “comunicados” e depósitos aos educandos. Eis aí a concepção de “bancária” da educação, em que os educandos apenas recebem os depósitos, guardam e arquivam – para um ensino horizontal, sistêmico e valorizador de saberes primevos.

Neste mesmo caminho Gatti (2017) comenta sobre o grave problema atual que os espaços de formação docentes estão passando, onde, em sua maioria, “os

alunos não recebem as ferramentas para um planejamento de como ensinar ciências, matemática, física, química e mesmo como alfabetizar”.

Complementando a narrativa com Chassot (2003), é urgente a mudança da tradicional metodologia por outra que vise auxiliar o aluno a desenvolver um “olhar construtivista”. Assim, a alfabetização científica é apontada como uma das possíveis soluções, pois “ser alfabetizado cientificamente significa ser capaz de ler a linguagem que está escrita na natureza. Assim, é um analfabeto científico aquele que não sabe fazer uma leitura do universo”.

Prosseguindo com a fala de Chassot, esta pesquisa vem ao encontro de sua escrita pois também faz-se aqui o uso da terminologia *alfabetização científica*, a escolha baseia-se em dois pontos cruciais. Primeiro, os significados dos termos contemplam um dos objetivos iniciais desta pesquisa, que busca, através das SEIs, proporcionar momentos em que o aluno reflita sobre o meio no qual ele está inserido, lendo-o e sentindo-o em sua amplitude. Segundamente, porque todas essas afirmativas trazem, em seu cerne, os pensamentos de Paulo Freire, que é um dos alicerces desta pesquisa, implícito nas palavras de Bachelard, que enfatiza a ideia de que todas as tentativas de aprendizagem são válidas, sendo o erro, por sinal, tão valioso quanto o acerto.

Corroborando com Chassot, Motokane (2015) discursa que é por meio da alfabetização científica que os alunos compreendem o trabalho dos cientistas, seus erros e acertos, como eles veem, falam e explicam os acontecimentos da natureza. Ou seja, por meio dela, não se pretende formar “cientistas” na escola, mas, sim, promover o acesso a uma forma de produção de conhecimento.

Faz-se necessário, de acordo com Abed (2016), despertar no aluno sentimentos e ações de como pensar, criar, se decepcionar, discutir, respeitar, ajudar o próximo, ouvir, enfim, sensações que nos permitem “ser humanos” de verdade. Pois ao discente – indiferente do nível escolar em que estiver, Anos Iniciais, Anos Finais, Ensino Médio ou Ensino Superior – o seu aprender somente é concretizado quando ele se emociona com o que aprende.

Os escolares atuam como sujeitos do próprio saber, e aprender algo novo ou apenas aperfeiçoar o já existente exige operações de pensamento, e isso, para muitos, é exaustivo. Mas é um “mal necessário”, pois os seus saberes serão convenientes a exercê-los, quando necessários, em situações que precisem tomar decisões favoráveis ou desfavoráveis às hipóteses lançadas para análise

(TADIELLO; NISHIJIMA, 2013). Os autores evidenciam, ainda, que o sucesso do processo de aprendizagem é dado pela prática gradativa de metodologias que laborem aprendizagens procedimentais, atitudinais e conceituais. “Originando ações que unam os conhecimentos adquiridos, por intermédio das diversas disciplinas que compõem a grade curricular. Ocasionalmente, assim, uma desfragmentação do conhecimento e uma produção satisfatória de frutos” (TADIELLO; NISHIJIMA, 2013), p. 30).

O alicerce dessa construção é, sem dúvida, o docente como um ser que media e faz a interlocução das mensagens até seus alunos. “Cada professor precisa saber propor seu modo próprio e criativo de teorizar e praticar a pesquisa, renovando-a constantemente e mantendo-a como fonte principal de sua capacidade inventiva” (DEMO, 2002, p. 21). Se a humanidade se caracteriza pela elaboração simbólica e pela organização social, essas duas esferas estão diretamente relacionadas com a capacidade humana de intervir coletivamente no ambiente natural e nas próprias relações sociais (DELIZOICOV; ANGOTTI, 2002).

Por fim, o cidadão crítico e consciente é aquele que compreende, se interessa, reclama e exige seus direitos ambientais ao setor social correspondente e que, por sua vez, está disposto a exercer sua própria responsabilidade social (GUTIÉRREZ; PRADO, 2002).

3.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Antes de aplicar uma expressão nominal, julga-se imprescindível que se faça a definição de seus vocábulos, visando empregar, de forma coerente, os conceitos em estudo. Assim, neste estudo, antes de empregar a locução *aprendizagem significativa*, ir-se-á separar os signos e conceituá-los.

Portanto, qual o significado da palavra *aprendizagem*? É relevante pensar sobre ela no contexto atual? Define-se *aprendizagem* baseado no dicionário Houaiss (2007, p. 1), como a “ação de aprender um ofício ou profissão”, ou, como define Aurélio (2018), caracteriza-se como um “ato ou efeito de aprender, ou tempo durante o qual se aprende, ou ainda a experiência que tem quem aprendeu”.

Desta forma, compreende-se que a relevância da aprendizagem, no quadro atual da sociedade, é extremamente expressiva, em razão dos inúmeros

confrontos de ideias e pensamentos observados nos meios de comunicação – visando a não estar na posição de indiferente mas, sim, junto com a parte da população que está à frente das discussões atuais –, é preciso ter uma breve noção dos temas em pauta.

Complementando com o significado do termo “*significativa*”, o dicionário Houaiss (2007) descreve que se enquadra como “algo que significa, que denota ou exprime com clareza; algo que está cheio de significado; que contém revelação interessante, expressivo; que possui significado, que remete para um conceito.”

Para unir os termos significados, dialoga-se com Moreira (2006), que analisa a aprendizagem como um processo no qual algo é adquirido por alguém, e essa aquisição pode ser dada de forma mecânica ou significativa.

Através do olhar de Moreira (2006), far-se-á uma investigação usando as lentes de Ausubel, que traz os conceitos de *Aprendizagem Mecânica* e *Aprendizagem Significativa*. Segundo ele, a Aprendizagem Mecânica caracteriza-se pela ausência da relevância e associação com o conhecimento prévio do aluno. É realizada por meio de um armazenamento arbitrário baseado em memorização, em que o aluno não compreende o porquê do seu aprender. Essa aprendizagem não é totalmente ignorável, pois é uma importante base conceitual, porém não deve ser utilizada como única forma de construção do conhecimento, principalmente nos tempos atuais, século XXI.

Já a Aprendizagem Significativa, enfatizada por Moreira (2011, p. 13), “é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira não arbitrária e substantiva com aquilo que o aprendiz já sabe.” Parafrazeando com Moreira (2006, p. 25), “a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel denomina de *subsunçor*”. O *subsunçor* é dito como um conceito ou uma ideia já existente na estrutura cognitiva do aprendiz e que servirá de ancoradouro para a nova informação.

Darroz, Rosa e Ghiggi (2015) apontam que, segundo a teoria de Ausubel, o ponto mais proeminente é a relação que os estudantes estabelecem entre os conceitos pré-existentes na sua estrutura cognitiva com os assimilados no ambiente escolar. A peça chave que conecta essas duas linhas de pensamento é o *subsunçor*.

Nesse sentido, indagam-se quais são as ações metodológicas que estão ocorrendo nas salas de aulas? Estas objetivam instigar o estudante a arquitetar o

próprio saber, buscando desenvolver nele uma autonomia em prol de sua aprendizagem significativa? Outrora, estas práticas estão embasadas nas tradicionais formas de ensinar, em que o escolar apenas observa e absorve passivamente o que lhe é “passado”? (DARROZ; ROSA; GHIGGI, 2015).

Moreira (2011) reitera a importância de a “aprendizagem significativa ser caracterizada pela *interação* entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é *não literal e arbitrária*”. Baseado nestas colocações, Darroz, Rosa e Ghiggi (2015, p. 74) enfatizam que o objetivo real da aprendizagem significativa é que o estudante se torne apto para compreender o universo no qual está imerso, não sendo um mero observador, mas, sim, um “agente de transformação”. Para tanto, “o conhecimento científico abordado em sala de aula deve adquirir significados para o aluno, a fim de que ele possa transpor esse aprendizado para o seu cotidiano”.

3.3 ENSINO DE CIÊNCIAS

Quando um universitário inicia a sua graduação e depara-se com a expressão “Ensino de Ciências”, a sua primeira reação certamente é de espanto, seguida de uma conseqüente incerteza sobre o que *ensinar*. Visto que, até aquele instante, ele somente *recebeu* o “conteúdo”, como ele, agora, *vai ensinar algo a alguém?* Afinal, o que é *ensinar*? Em análise ao dicionário de língua portuguesa Houaiss (2007, p. 1), encontra-se que ele é classificado como um verbo transitivo direto e indireto e tem o significado de “trazer, repassar (a alguém) conhecimentos práticos ou teóricos, instruções, informações sobre (matéria, assunto, arte, técnica, dúvida, etc), doutrinar, lecionar”.

Antes de adentrar pedagogicamente no conceito de *ensinar*, exploramos a reportagem divulgada pelo Jornal da USP, na qual o professor Marcelo Tadeu Motokane, acompanhado do doutorando Caio de Castro e Freire, comenta que

Assim como alguém aprende a ler e escrever na nossa língua materna, as pessoas também têm que aprender a ler, escrever e falar dentro do conhecimento científico. Não é uma simples memorização de conceitos. A ideia da alfabetização científica é instrumentalizar o cidadão para que ele faça uso da ciência no seu dia a dia, assim como ele faz uso da língua materna (CARDOSO, 2017, p. 11).

Sem embargo, é possível compreender que *ensinar Ciências* é auxiliar os estudantes a interpretar as informações trazidas pelos cientistas, de forma que eles possam propagá-las na comunidade escolar e no ambiente social. Fazendo com que a Ciência seja percebida nos pequenos atos do cotidiano e compreendida em sua magnitude e esplendor. Ainda, é torná-los leitores fluentes de um meio, que, por vezes, usa terminologias específicas, mas que só existe porque é feito de pessoas como quaisquer outras. Há diferenças, sim, mas todo cientista é um “ser humano”, acima de tudo, e trabalha em prol de um bem comum: a vida.

Dissertando didaticamente sobre o conceito de *ensinar*, trazemos neste diálogo, as escritas de Paulo Freire, em que ele, em 2012, foi considerado o Patrono da Educação Brasileira, a qual está normatizada na Lei nº 12.612, de 13 de abril de 2012. Para Freire “ensinar é uma especificidade humana e prioriza a necessidade de o professor saber escutar o educando, sendo o diálogo a sua principal ferramenta de ensino” (FREIRE, 1981, p. 12).

Freire dá ênfase a que ambos os sujeitos – educador e estudante – transformam-se durante o processo de educar, num processo recíproco de aprender e ensinar, “sendo que o reconhecimento dos contextos e histórias de vida neste diálogo se desdobra em ação emancipadora” (CHIARELLA et al., 2015, p. 420). Neste contexto, Ceolin, Chassot e Nogaro (2015) complementam a afirmativa validando que os conhecimentos dos contextos e histórias de cada um dos estudantes enquadra-se em algo chamado saberes populares. “Aliás, popular pode significar vulgar, trivial, plebeu. Mais recentemente os saberes populares passam a ser nominados também de *saberes primevos*, na acepção daqueles saberes dos primeiros tempos; ou saber inicial ou primeiro ou saber da tradição” (CEOLIN; CHASSOT; NOGARO, 2015, p. 20).

Todo o conhecimento que o aluno compartilha em sala de aula é valioso, agregador, verdadeiro e relevante. Todavia, faz parte das experiências que ele construiu e ainda construirá ao longo de sua vida. Por este ângulo, pode-se perceber que, se o educando experienciou tal vivência, não há como considerá-lo um equívoco, um erro. Muito pelo contrário, quando ele “dialoga” com demais algo que ele presenciou, isso nada mais é do que ensinar.

Esta exposição coletiva realizada pelo estudante também é praticada pelo professor que dialoga com demais os saberes advindos de suas experiências profissionais (ensinados no ambiente institucional), juntamente com as

aprendizagens que construiu dentro da sua jornada de estudante e as potencializa tanto na sua prática quanto nos cursos de formação. Assim, como comenta Tardif (2014, p. 50), a relação que o professor possui com o conhecimento não é limitada apenas a uma “função de transmissão do conhecimento já constituído”. A prática docente engloba distintos saberes, os quais são trabalhados dinamicamente estabelecendo diferentes relações dentro do rol de componentes curriculares, buscando, assim, aprimorar os saberes, oportunizando um olhar mais amplos sobre determinado objeto.

Enriquecendo este olhar, ao “ler” o Ensino de Ciências, pode-se fazer uso de inúmeros “óculos” que facilitam as compreensões e oportunizam novas interpretações sobre fatos consumados. Ler-se-á, neste estudo, o Ensino através das lentes de Bachelard, principalmente pela relevância positiva que ele imprime em algo que, muitas vezes, passa como negativo: o “erro”.

Bachelard (2004) salienta que o erro não pode ser totalmente eliminado, porque ele também é uma fonte de conhecimento. A esta leitura bachelardiana somaremos uma lente complementar de Carvalho (2016), que reforça a importância de uma “Sequência de Ensino Investigativa” para resultar em um ensino de Ciência com qualidade e solidez. Conversando com Gil-Pérez e Carvalho (2001, p. 10), percebemos que para eles “não basta estruturar cuidadosamente e fundamentalmente um currículo se o professor não receber um preparo adequado para aplicá-lo”. Ao passo que Chiarella et al. (2015, p. 420), como Freire, dá ênfase a importância a sua proposta de uma educação problematizadora que “se baseia na indissociabilidade dos contextos e das histórias de vida na formação de sujeitos, que ocorre por meio do diálogo e da relação entre alunos e professores.”

Desta forma, percebe-se que ensinar Ciências é dialogar com o outro sobre algum ponto em comum ou não, mas que permita que, acima de tudo, um processo de reciprocidade, e que, nesta ação, ambos têm poder de fala e de escuta, e juntos buscam contribuir um com o outro, de forma a fazer com que saiam deste “diálogo”, mais ricos do que o adentraram. Esta riqueza é intrínseca do ato de ensinar que se traduz primeiramente, no acolher o aprendiz e encorajá-lo a permanecer na caminhada escolar, de modo que ele saiba que vale a pena os frutos que serão colhidos no percurso. Tardif (2014) ratifica este pensar, mostrando que o professor, para exercer a sua profissão com excelência e entusiasmo, necessita de saberes que vão além dos científicos, aos quais ele nomeia de “saberes pedagógicos”. Estes

são enquadradas como as reflexões provenientes da prática docente, de doutrinas, estratégias de ensino, e outros. Por fim, o ensino de Ciências é responsável por abrir os horizontes, de modo que a Ciência construída lá nos confins dos laboratórios possa ser interpretada e compartilhada por qualquer pessoa.

3.4 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A experimentação faz parte da História da Ciência. Como relata Giordan (1999, p. 26), ela foi fundamental para “a consolidação das Ciências Naturais, a partir do século XVII”, uma vez que as leis eram criadas necessitavam passar pelo julgamento dos doutores da Ciência. E para que elas fossem aprovadas, muitas vezes, era necessário testá-las. Da mesma forma que, quando se inicia um projeto de pesquisa em nível de solucionar determinadas questões, faz-se necessário testar as possíveis hipóteses.

A experimentação ocupou um papel essencial na consolidação das Ciências Naturais a partir do século XVII, pois, à medida em que as leis formuladas, deveriam passar pelo crivo das situações empíricas propostas, dentro de uma lógica sequencial de formulação de hipóteses e verificação de consistência. Ocorreu, naquele período, uma ruptura com as práticas de investigação vigentes, que consideravam, ainda, uma estreita relação da Natureza e do Homem com o Divino, e que estavam fortemente impregnadas pelo senso comum. A experimentação ocupou um lugar privilegiado na proposição de uma metodologia científica que se pautava pela racionalização de procedimentos, tendo assimilado formas de pensamento características, como a indução e a dedução.

Chassot (2004) faz uma varredura na história em busca do percurso da “Ciência através dos tempos”, e descreve os caminhos que a Ciência percorreu na sua escala evolutiva. O início da jornada dá-se com os Egípcios, passa pelos hindus, cruza com os chineses, chega à Grécia com seus pensamentos socráticos, aristotélicos e platônicos, embarca para Roma, depois conhece os árabes e os indígenas, troca ideias com a Idade Média, costura com o Renascimento e os séculos mais próximos como os XVII, XVIII, XIX e XX, e desembarca no século XXI.

Ancorando em nosso século atual, encontramos a ciência em diversos ambientes, desde os saberes populares até as descobertas nos confins dos laboratórios, desta forma, passamos a questionar: laboratório, que ambiente é esse?

Por meio dos estudos de Dorneles (2013, p. 39), “o termo pode tanto designar o espaço da bancada quanto o agregado que referencia um coletivo de pesquisa”. Conjunto este responsável por delinear a conduta da humanidade e pôr em dúvida fatos já consumados. Os laboratórios nem sempre precisam estar relacionados aos que existem dentro de universidades e grandes centros de pesquisa. Pode-se estabelecer relação aos que são encontrados nas escolas, e até mesmo as próprias cozinhas das casas. Pois a Ciência é feita a todo o momento em qualquer lugar. Ao passo que também dentro de cada um de nós a Ciência sendo realizada a cada milésimo de segundo, de forma imperceptível, mas surpreendente.

Uma das maiores inquietações da atualidade está relacionada ao fato de como promover um ensino de qualidade e satisfatório de forma que o estudante possa compartilhar, em seu meio social, o que aprendeu dentro do ambiente escolar? Em uma análise inicial a questão apresenta-se bem complexa e não passível de uma resposta imediata. Contudo, se a verificação partir para um passo mais profundo, pode-se perceber que a resolução deste “problema” é menos complexa do que se pensa.

Analisando a escrita de Giordan (1999, p. 22), é possível perceber os grupos de professores de Ciências que já assimilaram a afirmativa de que as aulas com experimentos “despertam um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização”, pois a aula torna-se mais motivadora, lúdica, e possibilita a utilização de outros sentidos, além de ouvir e falar. “Por outro lado, não é incomum ouvir de professores a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta” (GIORDAN, 1999, p. 32).

Por exemplo, no contexto de um planejamento de aula, aqui se pensa dentro da disciplina de Ciências, em especial uma aula prática: Qual atividade seria a melhor forma de aproximar os conteúdos teóricos dos práticos? Elege-se como resposta a experimentação. Desse modo, a experimentação é a alternativa que une estes dois extremos – teoria e prática – e possibilita ao aluno compreender os fatos ocorrentes em seu cotidiano com os estudados em aula e, assim, popularizá-los.

Santos e Souza (2016, p. 7) relatam que “ a experimentação está inserida no processo de ensino e aprendizagem em que muitos docentes não sabem diferenciar e muito menos relacionar o que é necessário para tornar a atividade prática ideal em

real.” Assim, por vezes, a atividade prática é realizada somente como forma de “preencher o tempo faltante” de aula, e, com isso, perde-se o seu real significado.

Os mesmos autores relatam que um dos objetivos centrais das atividades experimentais é aproximar a realidade do aluno a dos aprendizados desenvolvidos dentro da sala de aula. Assim é possível executar as experimentações com três enfoques distintos: Atividades Experimentais Ilustrativas, Investigativas e Problematizadoras. Complementando, Galiazzi e Lindemann (2003) inserem as atividades de Experimentação Show.

- ATIVIDADES ILUSTRATIVAS OU DEMONSTRATIVAS: esta modalidade de atividade busca comprovar teorias já comprovadas, são ditas comumente como as “receitas de bolo”, em que há um roteiro pré-estabelecido e os alunos necessitam somente reproduzi-lo. Há a construção de um relatório no qual apenas constam informações já verificadas, nada que oportunize novos aprendizados. Estes tipos de práticas habitualmente são encontrados listados nos livros didáticos, e para o docente ela é mais fácil ser conduzida, pois não há a necessidade de questionar, criticar, revogar, aceitar hipóteses, elas já estão postas. Apenas as confirmam.

- ATIVIDADES INVESTIGATIVAS: para executar estas ações o educador, precisará de mais tempo, pois ele desacomoda os estudantes, propondo a eles atividades em que seja necessário pesquisar, planejar, executar e discutir os resultados.

- ATIVIDADES DE PROBLEMATIZAÇÃO: essa alternativa didática contribui grandemente quando o docente deseja trazer, para dentro da sala de aula, a discussão sobre questões que integram o contexto do aluno, tanto escolar como social.

- ATIVIDADE DE EXPERIMENTAÇÃO SHOW: nestes experimentos as ações servem para instigar o interesse do aluno sobre a temática em discussão, ou seja, busca-se “atrair os alunos e despertar seu interesse.” No entanto, é necessário que o educador seja sensível às percepções dos estudantes e as direcione de modo a atingir os objetivos daquela atividade, “tornando-a significativa e relevante para o processo de ensino e aprendizagem.” (GALIAZZI; LINDEMANN, 2003, p. 140). “À medida em que se planejam experimentos com os quais é possível estreitar o elo entre motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos seja mais vívido e, com isso, acarrete evoluções em termos conceituais” (JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008, p. 38).

Para que um experimento aprimore os saberes primevos dos escolares, são indissociáveis os processos de ação e reflexão. Desta forma, “Ação e reflexão não podem ser destituídas uma da outra. Não basta a reflexão, pois se corre o risco de que esta vire blábláblá, assim como a ação sem o pensamento reflexivo, pautado num corpo teórico de conhecimentos, torna-se ativismo.” (JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008, p. 36).

3.5 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Desde as últimas décadas, a educação brasileira passa por intensos câmbios, que estão centrando suas argumentações principalmente na formação de professores. Estas discussões apresentam-se cada dia mais enfáticas, principalmente nos meios de comunicação, nas reuniões pedagógicas e até mesmo nas conversas informais. Mas afinal, por que este tema está nas grandes manchetes? Por que ele virou alvo de divergências em várias instâncias e organizações?

Primeiramente, discutindo com Mazzeu (1998, p. 7), reflete-se que

a educação é um processo fundamental para o homem porque, ao contrário dos outros animais, o indivíduo humano não recebe na sua herança genética toda a herança acumulada pelas gerações anteriores no seu processo de ação sobre a realidade. Sendo assim, aquilo que caracteriza, de fato, um indivíduo humano, do ponto de vista histórico e social, é o seu ser genérico, ou seja, a herança cultural da humanidade, da qual esse indivíduo vai se apropriando ao longo de sua existência e que contribui para expandir.

Vale destacar que o ambiente educacional também se modificou. Os alunos que atualmente frequentam os espaços escolares não possuem mesmo comportamento, curiosidades, ambições, paciência, tolerância, comparado aos estudantes de anos atrás. Eles buscam incansavelmente saber o porquê precisam realizar determinada atividade? Em que momento irá aplicar os conhecimentos que está aprendendo? Em que toda esta vivência escolar vai agregar na vida deles? Ou, se por acaso, estas questões e diversas outras não sejam respondidas, eles perdem rapidamente o “gosto por estudar.” Galvão, Da Ponte e Jonis (2018) também trazem um retrato (Figura 1) extremamente relevante, que expressa, de forma clara, os atuais interesses dos adolescentes no século XXI.

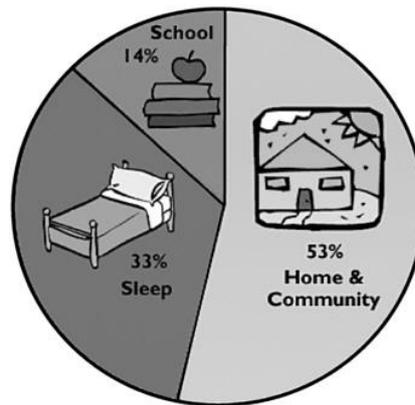


Figura 1 – Porcentagens de interesse em atividades praticadas por estudantes no século XXI.
Fonte: Bransford, Brown e Cocking (2002)

Analisando a imagem, inúmeros questionamentos permeiam a mente dos educadores, dentre elas: por que a discrepância entre atividades obrigatórias (escola) e não obrigatórias (dormir, casa e social) é tão gritante? É tão ruim, assim, ir para a escola? Ou será que o ambiente escolar não consegue mais suprir as necessidades dos alunos? Todas essas indagações são pertinentes e devem ser alvo de pesquisas mais detalhadas que busquem atingir um denominador comum objetivando aproximar a escola do público jovem.

Bransford, Brown e Cocking (2002) divulgaram, em suas pesquisas, que os estudantes vão para a escola não como tábuas rasas, quietos, e com olhares para um único conteúdo, entretanto eles adentram as salas de aulas carregando consigo inúmeros conhecimentos, por vezes já aprimorados, porém apresentam-se sedentos por aperfeiçoá-los ainda mais. Esta expectativa de requintá-los recai sobre o educador, que, até o momento, era acostumado a ter uma classe que apenas o escutava e não interagia, uma era tecnicista. E agora se defronta com um grupo de estudantes que possui opinião própria, crítica, completa, que é sincero e verdadeiro em suas colocações e, por vezes, acaba até afrontando o educador. Como lidar com este giro de 360°?

Contudo é pertinente salientar que o educador possui uma parcela de responsabilidade neste desinteresse estudantil, pois ele é um dos protagonistas no papel principal na educação, juntamente com a família. O docente é quem deve sentir sua classe, ver se seus alunos estão compreendendo as suas palavras, se eles abraçam as atividades propostas, dentre vários outros sinais.

Nos últimos anos foram impostas condições ao docente que não constavam no início de sua profissão. Atribuíram a ele exigências que abrangem campos como política, economia e o meio social, as quais estão concentradas em quatro bases fundamentais: “(i) novas formas de aprendizagem; (ii) grande diversidade de alunos; (iii) evolução da tecnologia; (iv) desenvolvimento de competências dos alunos para o século XXI” (GALVÃO; DA PONTE; JONIS, 2018).

Estas disposições deverão percorrer os futuros caminhos da formação docente daqui para diante, pois a sociedade carece de docentes mais capacitados e realmente envolvidos em suas profissões. Sabe-se, porém, que, em inúmeros casos, as condições que os professores possuem para exercer a sua profissão são quase que insalubres. Em suma, a *formação docente* é uma discussão que é dividida em dois ramos vastos: a política pública e a atuação profissional. Bem, como aqui não abordaremos a parte política, desenvolveremos apenas a atuação docente.

A temática *formação de professores*, em nível de estudo acadêmico, pode ser dividida em dois grandes grupos: *formação inicial de professores* e a *formação continuada de professores*, ambas de inigualável significância. Na formação inicial de professores englobam-se os futuros docentes, ou seja, os estudantes que ainda estão em seu trajeto de tornarem-se educadores. Já na formação continuada destacam-se os profissionais já graduados, mas que constantemente buscam atividades que aperfeiçoem seus conhecimentos.

A *formação inicial de professores* é uma fase de extrema relevância na carreira de um educador. É o período no qual ele tem a possibilidade de desenvolver novas habilidades, se construir como profissional, como ser humano e como aluno, pois todo professor, à medida que ensina algo a alguém, em reciprocidade, também aprende.

Também a história de cada indivíduo humano está marcada por esse processo na medida em que cada um precisa se apropriar da cultura acumulada pelas gerações anteriores, mas ao mesmo tempo precisa criar objetivações correspondentes às suas ideias e aos desafios de seu tempo. Cabe à educação propiciar que tal apropriação ocorra, bem como dotar o indivíduo de instrumentos para criar essas objetivações (MAZZEU, 1998, p. 9).

Hoeg e Bencze (2014, p. 580) memoram que os educadores em formação inicial estão alvorecendo a sua caminhada rumo a “filosofias e abordagens metodológicas” que futuramente utilizarão. Contudo, esta trajetória incipiente irá

“influenciá-los fortemente nas práticas que poderão vir a adotar no seu futuro profissional.” Atividades estas que refletirão exatamente nos estudantes em formação, por conseguinte “indiretamente na construção de uma sociedade mais (ou menos) participada”. Não obstante, Carvalho e Lima (2018) certificam-se de que é neste período que o futuro professor pode ser incentivado a refletir sobre as potencialidades e limitações das tecnologias, ponderando quando se é como deve utilizar pedagogicamente esses artefatos.

Complementarmente, ao falar sobre *a formação continuada docente*, julga-se esta tão valorosa quanto a inicial, porém esta, por sua vez, nos mantém mais próximos dos fatos ocorrentes na sociedade, permitindo que nosso ensinar estreite os laços da sala de aula com os acontecimentos transcorridos fora dos portões das escolas.

Confabulando com Mendes (2015), aborda-se a ênfase que as discussões sobre formação continuada estão recebendo dentro das temáticas educacionais, principalmente nos últimos tempos. Uma vez que diversas pesquisas andam demonstrando o quão insuficientemente instrumentalizada está a formação inicial, a ponto de incapacitar o “professor a lidar com a complexidade que envolve sua relação com o saber e o seu papel como mediador entre o conhecimento a ser construído e seus alunos” (MENDES, 2015, p. 25).

Levando em consideração a problemática em evidência, “os cursos de formação continuada devem propiciar aos professores condições de aprender significativamente e dominar efetivamente os conceitos a serem aplicados de forma eficiente e segura” (CAVAGIS, 2017, p. 152). Assim, preliminarmente ao desenvolvimento de propostas metodológicas e estratégias de ensino, que englobam a execução de atividades experimentais e lúdicas, “é necessário garantir que ele esteja de fato dominando os conceitos constituintes à prática docente, por meio de aulas teóricas e discussões conceituais básicas que antecedam as discussões metodológicas de ensino e aprendizagem.” (CAVAGIS, 2017, p. 150).

Neste contexto é indispensável dialogar com Rocha, Breves Filho e Gomes (2017), em que há a corroboração com os fatos já expostos, ressaltando que se julga valiosamente triunfante executar atividades educacionais - ações, cursos ou eventos – relacionadas à formação docente continuada que “fomentem uma postura docente de constante reavaliação de métodos, conteúdos, objetivos, enfim, de tudo

que compõe o saber-fazer docente, buscando integrar conteúdos acadêmicos às experiências de sala de aula” (ROCHA; BREVES FILHO; GOMES, 2017, p. 57).

Tanto na formação inicial quanto na formação continuada, o modo como o professor - figura central deste cenário – interage com o seu público – seus alunos – faz toda a diferença no processo e principalmente nos resultados finais. Tardif (2014, p. 72) comenta que o docente “raramente atua sozinho, ele está em constante interação com outras pessoas, principalmente com seus alunos”.

A atividade docente não é exercida sobre um objeto, sobre um fenômeno a ser conhecido ou uma obra a ser produzida. Ela é realizada concretamente numa rede de interações com outras pessoas, num contexto onde o elemento humano é determinante e dominante e onde estão presentes símbolos, valores, sentimentos, atitudes, que são passíveis de interpretação e decisão, interpretação e decisão que possuem, geralmente, um caráter de urgência (TARDIF, 2014, p. 83).

Além das duas nomenclaturas esboçadas nesta escrita, Nóvoa (2017, p. 1111) traz uma terceira que se centra em uma “*formação profissional dos professores*, isto é, numa ideia que parece simples, mas que define um rumo claro: a formação docente deve ter como matriz a formação para uma profissão.” A ideia é embasada em que, por meio das instituições de ensino superior, houve ganhos significativos para a formação docente. Contudo perdeu-se neste processo a essência da importância desta profissão, que deveria ser equiparada a outra de igual ou superior merecimento, pois o professor torna realidade todas as demais profissões existentes,

No entanto, o maior duelo de acordo com Rocha, Breves Filho e Gomes (2017, p. 55) é “adequar tudo isso à realidade em transformação, sem se esquecer de captar as contribuições que os alunos vierem a dar ao processo de formação”. Somente agindo com esta postura, o educador atinge a magnitude de “tornar-se um pensador autorreflexivo, capaz de avaliar sua prática, além de acompanhar a evolução do conhecimento e as necessidades da sociedade contemporânea” (ROCHA; BREVES FILHO; GOMES, 2017, p. 58).

3.6 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE EDUCAÇÃO

O Brasil é um dos países com o maior conjunto de leis, sendo, por vezes, impossível precisar especificadamente qual o seu montante final. Estas irradiam pela

União, Estados, Distrito Federal e Municípios. As legislações percorrem uma tipagem muito ampla, categorizando-se desde emendas constitucionais, leis complementares, leis ordinárias, leis delegadas, medidas provisórias originárias, medidas provisórias reeditadas, decretos federais, normas complementares.” (SYDOR, 2017). Cada um deles regulamenta as suas particularidades que englobam desde normas de trânsito, códigos de ética, direitos e deveres dos cidadãos, leis que protegem os consumidores, estatutos, assim como também datas comemorativas, entre outros

Dentre esta gama de papéis, um exemplar é de interesse deste estudo, o qual refere-se à Educação, em especial, à Educação Básica. É de comum saber que a Educação é um direito de todo o cidadão brasileiro e dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios (BRASIL, 1988). Ela é regulamentada por documentos de extrema importância que hierarquicamente se organizam, conforme a Figura 2. Esses documentos visam conduzir o ensino brasileiro, desde as atribuições de professores e de alunos às competências e deveres da equipe diretiva, pedagógica e de supervisão.

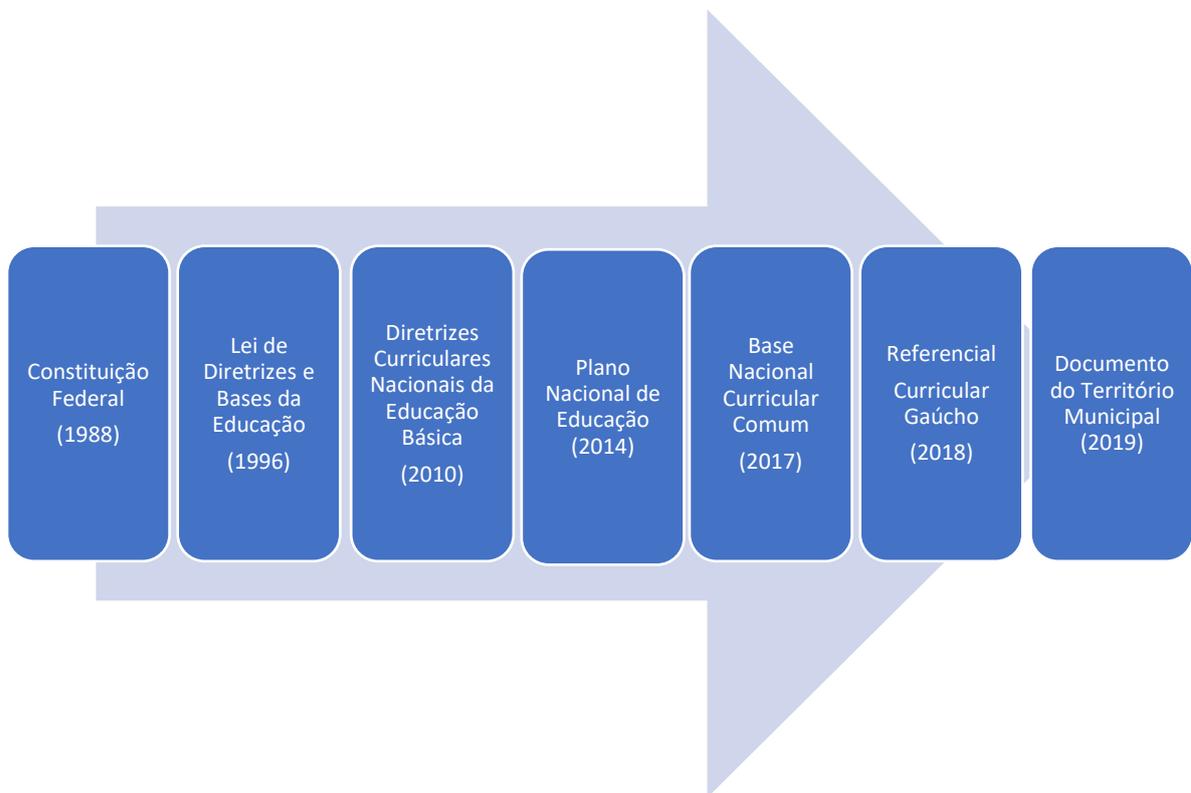


Figura 2 – Organização sequencial dos documentos que regulamentam a Educação Básica brasileira.

Fonte: Tadiello (2020).

Construindo um breve panorama geral de inserção desses documentos no segmento Educação, tem-se que cada um deles possui um valor imensurável na arquitetura da Educação brasileira. Assim, analisando-os minuciosamente, consegue-se definir suas propriedades e compreender a utilização de cada um no contexto das normativas educacionais.

3.6.1 Constituição Federal

Neste acervo há no Título VIII competente à Ordem Social, dentro do Capítulo III referido à Educação, da Cultura e do Desporto e, por fim, na Seção I, uma repartição que trata única e exclusivamente do quesito Educação. Este fragmento compreende os artigos dos números 205 ao 2014, estando neles descritos os sistemas de ensino, os deveres, os princípios, os recursos públicos, os objetivos, dentre outros. Em destaque no artigo 205, tem-se a importância da Educação e de quem são as reais competências.

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).

3.6.2 Lei de Diretrizes e Bases da Educação

Também chamada de Lei Darcy Ribeiro, porém mais conhecida como LDB, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação possui as normativas que estabelecem as diretrizes e as bases para a educação nacional. Sua primeira versão foi criada em 1961, e, anos após, 1971 e 1996, sofreu algumas modificações. “Apesar da versão de 1996 ainda estar em vigor (Lei nº 9.394/1996), já sofreu diversas alterações ao longo dos anos, sendo que sua última modificação data de 2017” (BRASIL, 1988).

Semelhante aos regimentos estabelecidos pela Constituição Federal (CF), a LDB deixa claro quais são os princípios, direitos e deveres que regem a educação brasileira, as responsabilidades de cada esfera administrativa e das respectivas instituições de ensino, a qualificação do corpo docente, os níveis e as modalidades educacionais (BRASIL, 1996).

A LDB configura-se como a principal legislação educacional brasileira, sendo ela que organiza e regulamenta todo o sistema educacional brasileiro – público e privado – com base nos princípios e direitos presentes na CF (BRASIL, 1988). Contudo, em seu artigo 1º, versa sobre a abrangência da Educação:

Art. 1º A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais. (BRASIL, 1996).

3.6.3 Plano Nacional de Educação

Dentro da Constituição Federal, em especial no seu artigo 214, há a descrição do estabelecimento de atividades educacionais que regerão comumente o Brasil. Esse artigo define a criação de um “plano nacional de educação (PNE), de duração plurianual, visando à articulação e ao desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis e à integração das ações do poder público” (BRASIL, 1988).

O PNE possui dez diretrizes específicas que, predispostas em seu artigo 2º, objetivam ações como: legitimar a erradicação do analfabetismo; universalizar o atendimento escolar; superar as desigualdades educacionais pretendendo eliminar todas as formas de discriminação; melhorar a qualidade da educação brasileira tanto para a formação do trabalho e quanto para a cidadania, enfatizando os valores morais e éticos em que se fundamenta a sociedade; valorizar os(as) profissionais da educação; promover uma educação mais humanística, científica, cultural e tecnológica do País; alavancar os princípios do respeito aos direitos humanos, à diversidade e à sustentabilidade socioambiental; dentre outros (BRASIL, 2014).

Este PNE tem a duração de 10 anos que compreende o período de 2014 a 2024. Neste tempo ocorrerão encontros bianuais, de acordo com o artigo 5º, os quais terão como tema central a avaliação do desenvolvimento das ações propostas.

A cada 2 (dois) anos, ao longo do período de vigência deste PNE, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP publicará estudos para aferir a evolução no cumprimento das metas estabelecidas no Anexo desta Lei, com informações organizadas por ente federado e consolidadas em âmbito nacional, tendo como referência os estudos e as pesquisas de que trata o art. 4º, sem prejuízo de outras fontes e informações relevantes (BRASIL, 2014, p. 30).

Cabe aqui uma breve preocupação relacionada à publicação da Proposta de Emenda à Constituição nº 241 - PEC 241 – que estabelece o “congelamento” dos

recursos por 20 anos, sendo que esse tempo compreenderia o período de 2016 a 2036. Dentro deste espaço temporal, está a execução do PNE até 2024 e as alterações subsequentes para os próximos 10 anos. Questiona-se como ficará o PNE? Será finalizado? Terá recursos para fomentar as ações necessárias? Várias questões como estas perpassam a Educação, mas ainda permanecem sem uma definição pelo governo brasileiro.

Todavia conversando com Amaral (2016), receia-se que, caso ela seja realmente praticada, os recursos necessários para uma Educação de qualidade não serão disponibilizados e com isso ocorrerá uma divisão ainda maior das classes, em que quem possui melhores condições terá uma boa Educação, porém quem ainda precisa de auxílio não receberá. Espera-se confiantemente que a proposta não seja posta em ação, caso contrário as diferenças crescerão significativamente. Em outras palavras, seria um pleno retrocesso, em que ocorre a inversão da pirâmide social, que atualmente possibilitou que muitas pessoas deixassem a situação de pobreza extrema e passassem a ter melhores condições de saúde, educação, saneamento básico, alimentação, enfim uma grande parte das pessoas do Brasil puderam ser considerados cidadãos brasileiros, detentores de seus direitos e deveres.

3.6.4 Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica

O Brasil é um país gigante, composto por uma diversidade esplêndida e presenteado por uma natureza fascinante. No meio de todas essas maravilhas, estamos nós, seres humanos, dotados de uma capacidade racional, por vezes utilizadas, mas há também que diga o contrário.

Para conseguir conviver em harmonia com esta biosfera, a única ferramenta que oportuniza essa vivência sadia é a *educação*. Pensando assim, o Ministério da Educação criou um conjunto de regulamentações que visam estabelecer bases comuns nacionais para a Educação Básica, a estas normativas chamamos de Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais (DCN) (BRASIL, 2013). Elas formulam orientações assegurando a integração curricular das três etapas sequentes do nível da escolarização - Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio -, essencialmente para compor um todo orgânico.

Embasado por Brasil (2013), constatou-se que as DCNs possibilitam uma “atualização das políticas educacionais que substanciam o direito de todo brasileiro à formação humana e cidadã e à formação profissional, na vivência e convivência em ambiente educativo.” Elas são regradas por três objetivos principais que se configuram em:

I – sistematizar os princípios e diretrizes gerais da Educação Básica contidos na Constituição, na LDB e demais dispositivos legais, traduzindo-os em orientações que contribuam para assegurar a formação básica comum nacional, tendo como foco os sujeitos que dão vida ao currículo e à escola; II – estimular a reflexão crítica e propositiva que deve subsidiar a formulação, execução e avaliação do projeto político-pedagógico da escola de Educação Básica; III – orientar os cursos de formação inicial e continuada de profissionais – docentes, técnicos, funcionários – da Educação Básica, os sistemas educativos dos diferentes entes federados e as escolas que os integram, indistintamente da rede a que pertençam.

Desta forma, compreende-se, por meio das subdivisões das DCNs - Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação Profissional Técnica de Nível Médio, Educação do Campo, Educação Especial e a oferta de educação para jovens e adultos em situação de privação de liberdade nos estabelecimentos penais –, que são normas que visam organizar de modo mais amplo a diversidade do sistema de educação da população brasileira, buscando abranger todas as diferentes culturas, idades e espaços que contemplam a educação básica.

3.6.5 Base Nacional Curricular Comum

Sabe-se que o território nacional para o qual o Ministério da Educação necessita regulamentar o ensino é amplo e plural, assim cada um dos instrumentos criados consolidam um conjunto de regras que oportunizam atender a toda essa demanda. Discorrendo com os saberes de Saviani (2016), observa-se que a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) teve seu início de planejamento em 1970, com a realização da I Conferência Brasileira de Educação realizada em São Paulo nos dias 31 de março, 1º e 2 de abril de 1980. A posteriori, foram organizados outros eventos que contribuíram para a criação de comitês, comissões e associações que se empenhavam em dar os primeiros passos para a construção de uma base nacional curricular comum. A contar disso, a caminhada foi longa até chegar em

2018, com a elaboração de uma nova BNCC, pois anterior a esta versão final do documento, bem lembra por Franco e Munford (2018), ocorreram inúmeras outras escritas que contribuíram e colocaram em pautas diversos pontos controversos, conforme a Imagem 3.

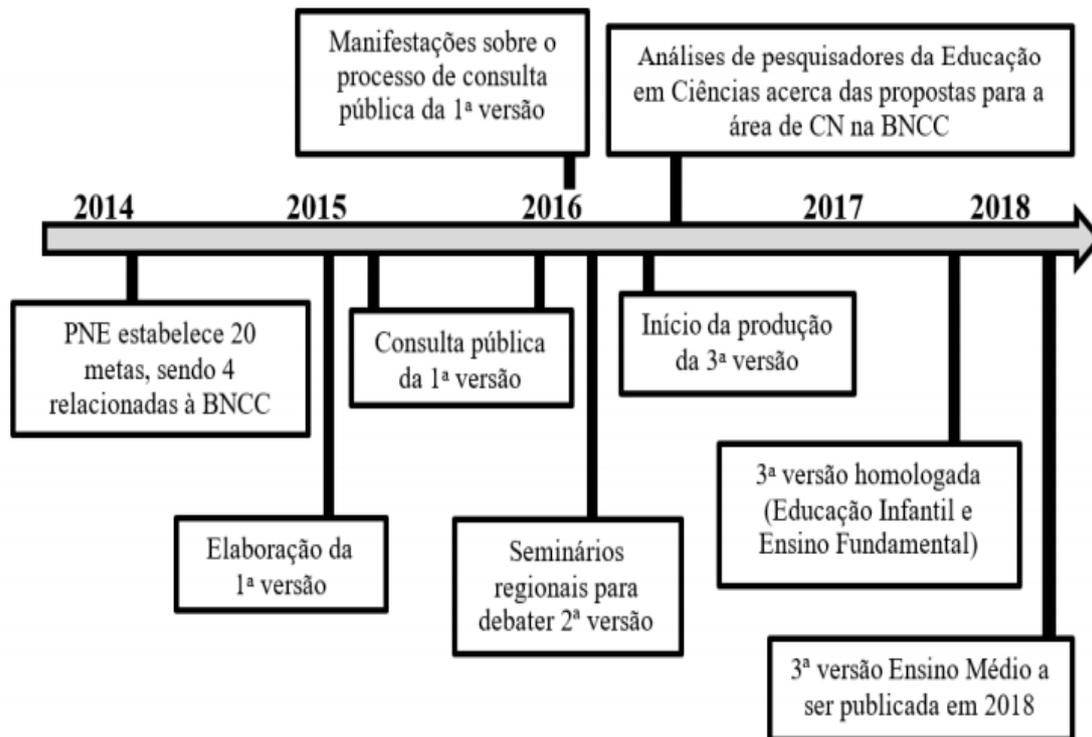


Figura 3 – Cronologia estrutural da BNCC.
Fonte: Franco e Munford (2018).

Este atualizado documento versa sobre a necessidade de existir uma “referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e das propostas pedagógicas das instituições escolares” (BRASIL, 2018). Regramento este definido como uma base comum, que, por sua vez, consta descrito na Constituição Federal, no artigo 210, em que menciona que “serão fixados conteúdos mínimos para o Ensino Fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (BRASIL, 2017).

Com este olhar, estima-se que a BNCC auxilie a atenuar a fragmentação das políticas educacionais e embase o regime de colaboração entre as três esferas de governo, sendo um mecanismo de qualificação da educação brasileira em todos os seus níveis (BRASIL, 2017).

A BNCC está estruturada de forma a contemplar as três etapas da educação: Ensino Infantil, Ensino Fundamental e o Ensino Médio, conforme a Figura 4. A educação básica está dividida em três etapas, dentre elas tem-se como a mais longa a fase do Ensino Fundamental, na qual a criança permanece na escola dos 6 aos 14 anos.

Neste contexto, o grupo antes constituído por apenas crianças passa a englobar também adolescentes que estão em suas respectivas fases de transformação corporal, hormonal, cognitiva, afetiva e social. Inclui-se também, nesse grupo, uma das transições mais delicadas existentes na educação, a finalização do ciclo referente aos Anos Iniciais e inicia-se outro, o ingresso agora nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Por vezes, pode parecer que se apresenta apenas como mais uma etapa que se encerra e outra que se inicia, porém é muito mais que isso (BRASIL, 2017).

Almejando suavizar este ingresso nos anos finais e analisando o processo de ensino aprendizagem como um todo, a nova BNCC busca articular as aprendizagens “vivenciadas na Educação Infantil, ensejando uma progressiva sistematização dessas experiências com novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos” (BRASIL, 2017).

Dentro da interface currículo x sociedade x escola, encontramos, na BNCC, a tentativa de assegurar que os estudantes ingressantes do Ensino Fundamental percorram todo este caminho de forma contínua, e, acima de tudo, que interliguem as informações aprendidas nos Anos Iniciais com as estudadas nos Anos Finais do Ensino Fundamental, de maneira que possam compreender a totalidade dos objetos de estudo e a sua aplicabilidade na vida diária (BRASIL, 2017).

Contudo, uma das questões que mais gera discussões e divergências, dentro do corpo docente, está relacionada ao grupo que construiu a BNCC, pois ser professor por titulação é uma face da moeda, porém estar diariamente na sala de aula enquadra-se na outra. Confirmando isso, discutimos com Macedo (2016, p. 52) que comenta que “não é como ‘eles’ – o governo – criam a necessidade de bases curriculares comuns nacionais e por que nós, que sabemos as respostas, não somos ouvidos.” A autora salienta também a larga distância existente entre as necessidades reais, sentidas pelos professores, e as que são imaginadas e deduzidas por quem está fora de classe.

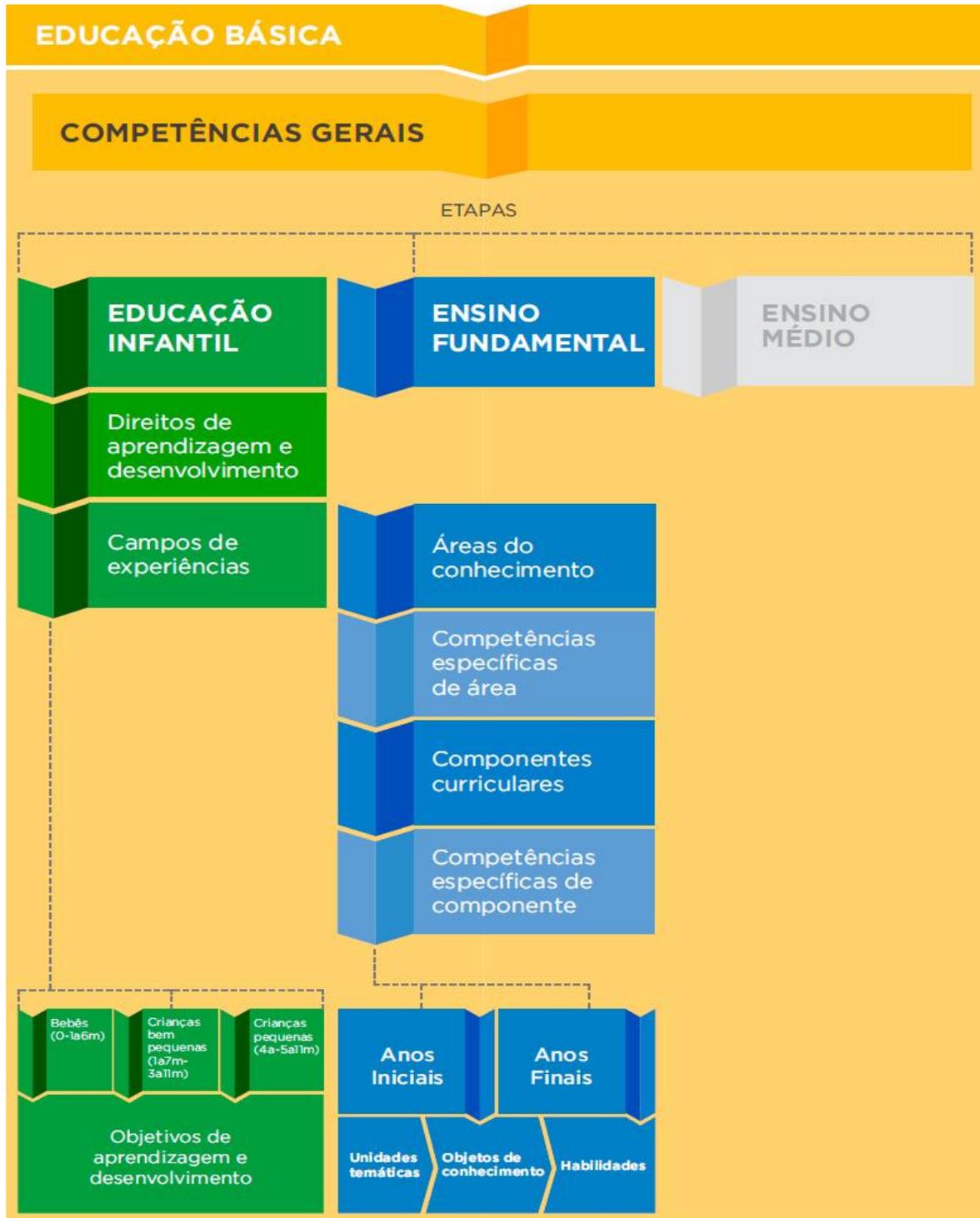


Figura 4 – Estrutura organizacional da BNCC.
Fonte: Brasil (2017).

3.6.6 Referencial Curricular Gaúcho

A elaboração deste documento ocorreu durante o ano de 2018, contando com a contribuição do Estado e dos Municípios e da participação de cerca de 120 mil pessoas, combinadas a diversas mobilizações. Esse documento foi elaborado

em regime de colaboração entre a Secretaria Estadual da Educação (SEDUC), a União Nacional dos Dirigentes Municipais da Educação (UNDIME) e o Sindicato do Ensino Privado no Rio Grande do Sul (SINEPE/RS), e serve como um norteador dos currículos das escolas gaúchas, desde 2019 (SEDUC, 2018).

O documento é estruturado, possuindo inicialmente as concepções referentes aos temas da aprendizagem, educação, currículo, competências gerais da base, interdisciplinaridade, educação integral, ciência e tecnologia aplicada à Educação, avaliação e formação continuada de professores. Como tipo de modalidade de ensino que este documento abrangerá, Educação Especial, Educação de Jovens e Adultos (EJA), Educação do Campo, Educação Escolar Indígena e Educação das Relações Étnico-raciais e Educação Escolar Quilombola (SEDUC, 2018).

O Referencial Curricular Gaúcho (RCG) serve para destacar, dentro das normativas gerais da BNCC, as peculiaridades existentes no Rio Grande do Sul relativas às diversas formas de manifestações culturais, costumes, literaturas, regionalismos, comida e outros. Ele está dividido nas mesmas áreas do conhecimento que a BNCC e cada parte recebeu as mudanças relativas à sua prática.

Dentro do RCG, observou-se que a área das Ciências da Natureza, a qual envolve a formação do público-alvo deste estudo, foi a que mais apresentou modificações em sua estrutura, tanto com relação à BNCC quanto com ao RCG. Essas alterações foram realizadas pois a BNCC tem como um dos objetivos a formação integral do sujeito, dentro da construção de um conhecimento que percorra um processo gradual de aprendizagem.

3.6.7 Documento do Território Municipal

Assim como o Referencial Curricular Gaúcho, o documento do Território Municipal, já buscou garantir as peculiaridades que identificam o estado do Rio Grande do Sul, o Documento do Território Municipal vem somado à BNCC e ao RCG, visando afirmar as particularidades locais do município de Santa Cruz do Sul dentro da estrutura curricular (SMEC, 2019). Assim a BNCC, o RCG e o Documento do Território Municipal são norteadores para a construção do currículo que pode ser complementado com as temáticas que atravessam o cotidiano escolar.

Do mesmo modo que o RCG, o documento do território também apresenta as suas concepções sobre temas como: sociedade e ser humano, educação, educação integral, aprendizagem, currículo, competências e habilidades, avaliação da aprendizagem, formação continuada dos professores da educação. Alguns dos temas são tratados nos dois documentos, outros, porém, apenas são destacados em um ou outro. Como é o caso do tema Interdisciplinaridade e Ciência e Tecnologia Aplicada à Educação (comentados apenas no RCG), e o item Sociedade e Ser Humano (abordado no Documento do Território Municipal).

3.7 SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA

Falar em educação em pleno século XXI não é algo simples, observando o quadro atual em que a educação brasileira se encontra, em que grandes discussões metodológicas estão em evidência, conceitos tradicionais caem por terra e novos nascem, formação docente e perfil estudantil geram inúmeras frentes de pesquisa, e a qualidade do ensino apresenta-se no centro das mesas redondas.

É de comum saber que a educação no Brasil carece de novas significações, metodologias, posturas, valores, uma reconstrução geral que não vislumbre apenas currículo e a escola como forma física. Destaca-se que estas bases – currículo e a estrutura física escolar – são imprescindíveis para uma educação de qualidade e eficiente, porém não são as únicas a serem pautadas. Necessita-se pensar e refletir sobre qual aluno está entrando no ambiente escolar e que habilidades ele carece ao sair de lá. Somado a isso, questiona-se também quais conhecimentos a sociedade demanda que os “novos” cidadãos tenham. Exige pensarmos o que a sociedade e o meio ambiente requerem de nós hoje.

Gil et al. (2012, p.1) elucida que a relevância do ensino se embasa em três bases essenciais: docente, discente e estrutura. “Compreender como esses fatores se inter-relacionam na prática pedagógica de cada conteúdo abordado em cada disciplina é fundamental para qualidade do ensino.”

“O ensino tem pouco sentido para o aluno quando o papel do professor é de mero transmissor. Se ele está ali com o papel de transmitir algo que já é dado como pronto, o que me resta enquanto aluno a não ser ouvir, memorizar e reproduzir? Se me é dado um espaço, de autonomia intelectual, de debate de ideias, de construção das minhas próprias ideias, de defesa frente aos meus colegas, isso é mais desafiador. As aulas investigativas partem de um problema sem uma resolução óbvia, um

gabarito, e ao longo da sequência eu tenho algumas estratégias que posso adotar para resolver o problema”, diz Freire (CARDOSO, 2017, p. 2).

Sabe-se que, para modificarmos a educação brasileira, faz-se necessário, alterarmos diversas instâncias, pois a educação é composta por uma rede infindável de componentes e reponsabilidades. Porém existem várias destas partes possíveis de alterações, que, por mais que desejamos como professor transformá-las, não são objetos de nossa alçada. Neste contexto e dentro desta vasta gama de objeções, uma das maneiras de modificarmos esta realidade é modificarmos as metodologias e estratégias aplicadas em sala de aula.

Todavia, antes de falarmos em *metodologias, estratégias de ensino* e demais termos didáticos, julga-se de extrema magnitude descrevê-los e definir quais são as suas fronteiras conceituais, para somente depois aplicá-los.

Conforme as contribuições de Scarinci (2000), acreditamos ser pertinente iniciar as definições primariamente pelo signo *método*, que é caracterizado como o caminho para se chegar a algum lugar. “Portanto, o método é uma organização racional de um caminho pedagógico, utilizado para chegar a um objetivo de ensino” (SCARINCI, 2000, p. 12).

Desta forma, a posteriori, aproveita-se para falar sobre o que é *metodologia* e qual a sua importância na prática docente. Aborda-se o termo *metodologia* como o “estudo das bases filosóficas e epistemológicas do método. Concepção freireana de educação, epistemologia construtivista” (SCARINCI, 2000, p. 21). Como exemplos de aplicações metodológicas podem ser citados as principais como: a BPL (aprendizagem baseada em problemas), a aprendizagem baseada em projetos, o método expositivo e o estudo de caso.

Dialogando ainda com Scarinci (2000), denominamos os campos definidos para a palavra *estratégia* que é enquadrada como uma atividade planejada previamente pelo educador. Algumas aplicações possíveis são aulas expositivas e/ou dialogadas, utilização de portfólios, Grupo de Vocalização e Grupo de Observação (GV-GO)³, estudos sobre determinados textos, tempestade cerebral,

³ É uma análise que ocorre sob a coordenação de um professor, que divide a turma em dois grupos: um de verbalização (GV), e outro de observação (GO). Ela é aplicada com sucesso ao longo do processo de construção do conhecimento, e, nesse caso, requer leituras, estudos preliminares, enfim, um contato inicial com o tema (ANASTASIOU; ALVES, 2003).

estudo dirigido, mapas conceituais e as famosas sequências de ensino investigativas.

Falando com especial fascínio pelas “Sequências de Ensino Investigativas”, carinhosamente apelidadas de SEIs, exploramos superficialmente este campo vasto de publicações e que, por vezes, recebe outras denominações de acordo com as aplicações dos estudiosos. Embora esteja tão expandido no território nacional e no internacional, nesta pesquisa nos deteremos ao que as pesquisas brasileiras trazem a respeito desses termos.

Neste estudo, utilizar-se-á a denominação Sequências de Ensino Investigativas baseada nos estudos de Carvalho (2016) e Oliveira et al. (2017). Há variações da terminologia, como Sequências Didáticas Investigativas empregadas por Motokane (2015), Abreu e Santos (2016), e a Sequência Didática Interdisciplinar, referida por Souza, Carvalho e Souza (2018).

Esmiuçando os artigos, conseguimos definir as seguintes etapas de cada uma das sequências mencionadas. A SEI nomeada por Carvalho (2016, p. 28) é uma “sequência de atividades que traz um tema em específico, onde cada atividade planejada deve buscar a interação dos conhecimentos prévios do aluno com o novo saber, possibilitando a passagem do conhecimento espontâneo ao científico.”

a) dar condições para os alunos resolverem e explicarem o fenômeno científico que envolve o problema; b) dar condições para os alunos passarem das ações manipulativas às ações intelectuais (elaboração e teste de hipóteses, raciocínio proporcional, construção da linguagem científica); c) dar condições para que os alunos construam explicações causais e legais (construam os conceitos e as leis físicas); d) dar condições para relacionarem o conteúdo aprendido com o mundo em que vivem e serem utilizados em outras disciplinas do conteúdo escolar (CARVALHO, 2017a, p. 145).

Subsequentemente, Oliveira et al. (2017), mesmo tendo como base as leituras de Carvalho (2016), apresenta as etapas para a elaboração de uma SEI como sendo essenciais: i) proposição de um problema; ii) atividade em grupo; iii) resolução do problema; iv) sistematização do conhecimento e v) atividade avaliativa.

Já para os pesquisadores Motokane (2015) e Abreu e Santos (2016), em seus estudos, abordam a denominação Sequências Didáticas Investigativas (SDIs). Apesar das nomenclaturas serem semelhantes, o que diferencia esses estudos são as bases conceituais. Motokane (2015) fundamenta a sua sequência por meio dos seguintes passos:

1) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; 2) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e 3) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CARVALHO, 2011).

Contudo, a partir desse roteiro, observamos que ele complementa o tópico 3 construindo assim a SDI, na qual o autor busca “alinhar as SDIs às propostas de uma alfabetização científica que promova a educação libertadora, de modo a auxiliar a formação de cidadão crítico, capaz de compreender a ecologia e utilizar seus conhecimentos na sua vida” (SOUZA; CARVALHO; SOUZA, 2018, p. 425).

Continuamente, Abreu e Santos (2016) também fazem uso das SDIs, porém utilizam como fundamentação teórica os textos de Delizoicov e Angotti (2002), nos quais a sequência possui três momentos cruciais: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

Uma alternativa encontrada para designar essa sequência de atividades ordenadas é Sequência Didática Interdisciplinar (SDI) referida por Souza, Carvalho e Souza (2018). Neste artigo os autores debruçam suas referências na estruturação estabelecida por Carvalho (2016), em que as etapas são: divisão da turma em grupos; distribuição do material experimental e apresentação do problema pelo professor; resolução do problema pelos alunos; sistematização dos conhecimentos aprendidos pelos alunos, que é dividida em duas partes (sistematização coletiva e sistematização individual).

A partir das breves apresentações, pode-se perceber que as bases estruturais de uma sequência de atividades são semelhantes nas pesquisas expostas. Apenas o que difere um estudo de outro são os objetivos pertinentes a cada caso. Assim, infere-se que, apesar das diferenças existentes, as sequências de atividades ordenadas são excelentes estratégias metodológicas e visam potencializar a educação, em especial a educação científico-crítica. Somente desta forma, será possível percebermos mudanças posturais positivas que conseqüentemente gerarão transformações sociais e ambientais.

Por fim, destacamos que a estratégica didática elencada para aplicação neste estudo será a SEI elaborada por Carvalho (2016), que embasa suas falas nas teorias de Paulo Freire, pensador que direcionava as suas escritas à importância de perceber o estudante e aceitá-lo dentro das fragilidades que ele apresenta no

processo de ensino-aprendizagem, buscando potencializá-lo e instigá-lo a seguir em frente.

Ao mesmo tempo, a SEI criada por Carvalho (2016) valoriza, de forma grandiosa, os conhecimentos prévios dos alunos, item que ganha potência neste estudo, pois nenhum aluno é vazio. Todos têm algo a ensinar, pois cada um possui suas vivências e aprendizagens sobre os mais variados assuntos.

4. A PESQUISA

A pesquisa que aqui inicia o seu desmembramento possui um caráter exploratório quali-quantitativo e foi aprovada pela Comissão de Pesquisa da FO-UFRGS (COMPESQ) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRGS, por meio do Parecer nº 3.730.535. Esta realizou-se durante os anos de 2018 e 2020 e a coleta de dados deu-se entre os anos de 2019 e 2020. O público-alvo foram 15 licenciandos do 6º semestre do curso de Ciências Biológicas de uma Universidade comunitária da região central do Rio Grande do Sul. A turma referida foi escolhida porque estava no semestre anterior ao início dos estágios escolares. Desta forma, faz-se necessário instrumentalizar esses estudantes, preparando-os substancialmente para a execução com excelência de suas atividades.

Antes da aplicação da pesquisa, dialogou-se com a docente titular da disciplina na qual foi aplicada esta dissertação, sobre a possibilidade de realização do trabalho com seus alunos. Em resposta, ela comentou “Com certeza, veio no momento certo!” A trajetória completa de pesquisa encontra-se na Figura 5.

Dialogando com Gerhardt e Silveira (2009), esta pesquisa constitui-se de um estudo com abordagem quali-quantitativa, configurando-se como uma pesquisa aplicada e, quanto aos objetivos, enquadrados como um projeto de nível explicativo, e, mais especificamente, trabalhando com os procedimentos relacionados ao estudo de caso, conforme as orientações de Marconi & Lakatos (2018). Hatt & Goode (1968) afirmam que o estudo de caso é um meio de organizar os dados sociais de forma que o caráter unitário do objeto de estudo seja preservado, considerando qualquer unidade social como um todo

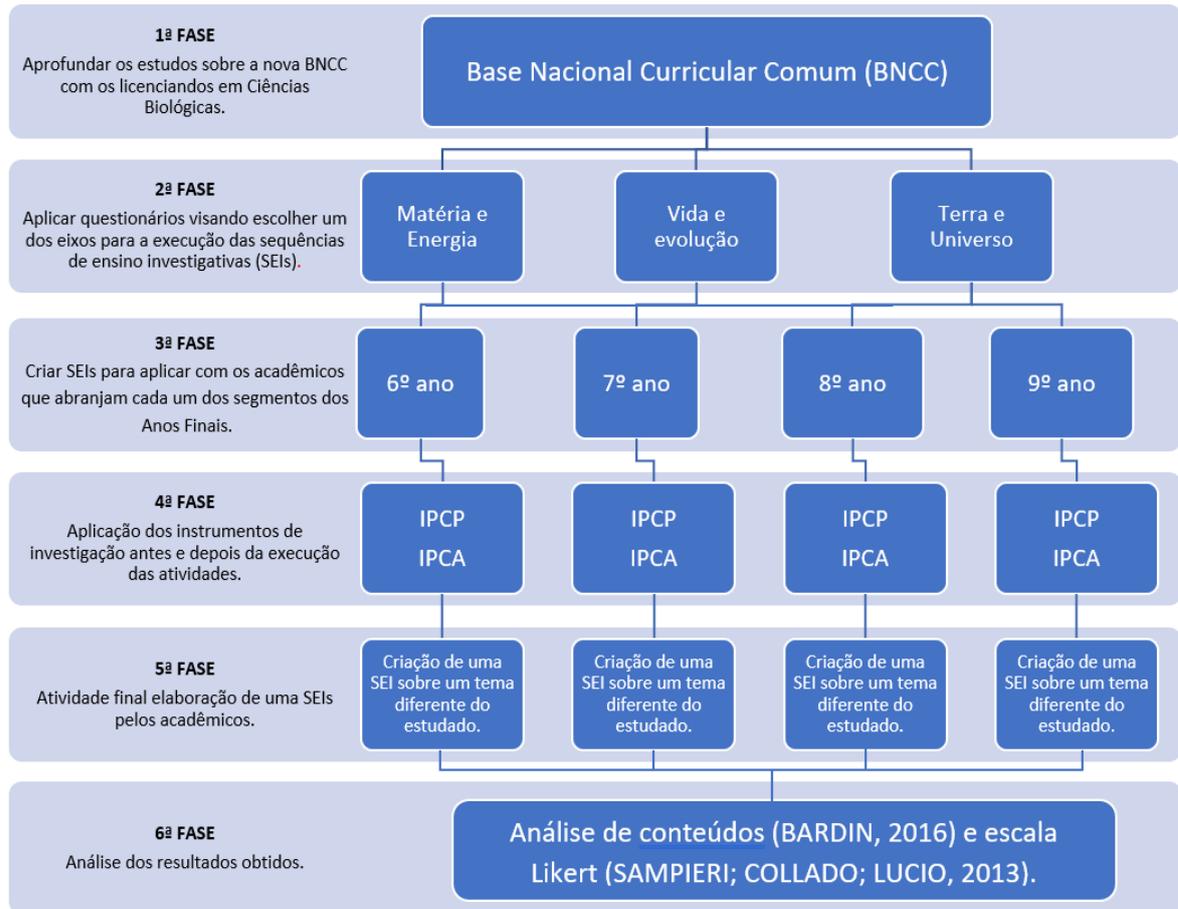


Figura 5 – Percurso das etapas metodológicas (IPCP – Instrumento de Percepção do Conhecimento Prévio / IPCA - Instrumento de Percepção do Conhecimento Adquirido).
Fonte: Tadiello (2020).

A frequência de ocorrência dos encontros dependeu da organização da disciplina curricular dentro da grade de horários do curso de Ciências Biológicas. Da mesma forma, a cronologia de cada encontro foi desenhada em 4h/aula, mas depende também das ações e reações conquistadas como resultados por parte dos entrevistados e que são de extrema importância para a construção deste projeto.

Para explorar as informações compartilhadas pelos membros do grupo durante os encontros, utilizou-se a Análise de Conteúdo (Sistema de categorias e frequência de ocorrências) propostas por Bardin (2016) e a escala Likert descrita por Sampieri, Collado e Lucio (2013).

Objetivando construir as atividades laboratoriais aplicadas com os docentes de Biologia em formação inicial, primeiramente realizou-se a explanação dos itens que compõem a nova Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Após verificou-se

por meio de questionários, quais das unidades temáticas⁴ apresentadas os estudantes escolheram como assunto base para a construção das oficinas. Posteriormente, elaborou-se atividades práticas que visaram sanar as incompreensões, oportunizando estreitar os laços entre teoria e prática, criando possibilidades de aproximar os experimentos realizados na universidade às futuras práticas nas escolas.

Buscando analisar os dados obtidos nas atividades, utilizou-se pré e pós testes, conforme Hatt & Goode (1968), que se referem a estes instrumentos como sendo um procedimento que visa estabelecer uma verificação preliminar possibilitando um ensaio geral do estudo final. Todavia, neste estudo, optou-se por fazer uso de outras denominações que proporcionam ao participante compreender que este instrumento não quer testá-lo, e sim deseja-se, por meio do mesmo, averiguar o potencial cognitivo que ele possui acerca da temática em estudo. Desta forma, empregou-se as denominações de *Investigações da Percepção do Conhecimento Prévio (IPCP)* e de *Investigações da Percepção do Conhecimento Adquirido (IPCA)*, criadas e pensadas pela autora.

Escolheram-se as palavras investigação e percepção, pois, conforme Ponte (2003), investigar “é procurar conhecer, compreender, encontrar soluções para os problemas com os quais nos deparamos. Trata-se de uma capacidade de primeira importância para todos os cidadãos e que deveria permear todo o trabalho da escola, englobando professores e alunos.” Somado a essas ações, agregamos a percepção que busca complementar este olhar. Segundo Bacha, Strehlau e Romano (2006, p. 3),

a percepção depende das coisas, do mundo e dos sentimentos, depende do exterior e o interior, num campo de significações visuais, olfativas, gustativas, sonoras, motriciais, temporais e linguísticas. A percepção é uma conduta vital, uma comunicação, interpretação e uma valorização a partir da estrutura de relações entre corpo e o mundo. A percepção envolve toda a personalidade do sujeito, sua história pessoal, afetividade, desejos e paixões, o mundo é percebido qualitativamente afetivamente e valorativamente.

4 Unidade temática (UT) é o modelo criado para organizar os componentes curriculares da Educação Básica, de modo a orientar a elaboração dos currículos de Ciências. Ao todo, o currículo foi estruturado em três unidades temáticas que se repetem no decorrer de todo o ensino fundamental, estas unidades são: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e universo (BRASIL, 2017).

4.1 ARQUITETURA DOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGAÇÃO DO CONHECIMENTO

As amostras cognitivas desta pesquisa foram coletadas por meio da utilização de três instrumentos: investigações da percepção do conhecimento (IPC), investigações da percepção do conhecimento prévio (IPCP) e investigações da percepção do conhecimento adquirido (IPCA), elaborados pela pesquisadora. Já a construção da SEI, Carvalho (2016), Anastasiou (1998), Ausubel (1966), Motokane (2015) e Oliveira (2017).

A IPC foi o primeiro instrumento de coleta de dados a ser aplicado aos participantes e contemplou dez questões, transitando entre dissertativas e objetivas. As primeiras sete questões vislumbraram compor o perfil do participante. As perguntas 8 e 9, finais, foram relacionadas à BNCC e possuíam o intuito de diagnosticar qual era a concepção dos participantes a respeito dessa nova base curricular. No último questionamento, foi construída uma organização, conforme quadro 1, dentro do qual foram elencadas as unidades temáticas e os objetos do conhecimento a serem votados.

Para a escolha dos itens desejosos de atividades práticas, os participantes após receberem o IPC e preencher as perguntas iniciais, precisavam, primeiramente, escolher uma Unidade Temática (UT) que lhes despertasse maior interesse, em seguida, dentro da UT votada, eles escolheram um Objeto do Conhecimento (OC) de maior interesse por ano escolar. Ao final, os OCs mais votados foram os temas das oficinas. Salienta-se que, para a construção do quadro de votação, não puderam ser considerados todos os objetos de conhecimento⁵ de cada uma das UTs, devido ao fato de que alguns deles expressaram, em suas descrições, atividades não compatíveis com a sua execução dentro de um laboratório, e, sim, seria mais significativo que essas atividades fossem realizadas normalmente em sala de aula.

⁵ Analisando as habilidades de alguns objetos do conhecimento da BNCC notou-se a impossibilidade de executar atividades práticas laboratoriais com esses temas, assim esses foram apenas abordados na explanação geral da BNCC e não inseridos no quadro de votação. Os objetos do conhecimento que não constaram no quadro de votação são a nível de 6º ano (Materiais sintéticos), 7º ano (História dos combustíveis e das máquinas térmicas), 8º ano (Cálculo de consumo de energia elétrica, Circuitos elétricos e Uso consciente de energia elétrica) e para o 9º ano (Radiações e suas aplicações na saúde, Astronomia e cultura, Vida humana fora da Terra, Ordem de grandeza astronômica e Evolução estelar).

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DO CONHECIMENTO			
	6° ANO	7° ANO	8° ANO	9° ANO
Matéria e energia	Misturas homogêneas e heterogêneas	Máquinas simples	Fontes e tipos de energia	Aspectos quantitativos das transformações químicas
	Separação de materiais	Formas de propagação de calor	Transformação de energia	Estrutura da matéria
	Transformações químicas	Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra		Características da radiação eletromagnética e aplicações na saúde
Vida e evolução	Célula como unidade da Vida	Diversidade de ecossistemas	Mecanismos reprodutivos	Hereditariedade
	Interação entre os sistemas locomotor e nervoso	Fenômenos naturais e impactos ambientais	Sexualidade	Ideias evolucionistas
	Lentes corretivas	Programas e indicadores de saúde pública		Preservação da biodiversidade
Terra e Universo	Forma, estrutura e movimentos da Terra	Composição do ar	Sistema Sol, Terra e Lua	Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo
		Efeito estufa	Clima	
		Camada de ozônio		
		Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis)		
		Placas tectônicas e deriva continental		

Quadro 1 – Resumo dos objetos dos conhecimentos disponibilizados para votação com base na BNCC (BRASIL, 2018).
Fonte: Tadiello (2020).

As atividades foram realizadas nos Laboratórios de Ensino de Biologia de uma Universidade comunitária da região central do Rio Grande do Sul. Esses laboratórios foram escolhidos por razão de, no momento da solicitação prévia emitida pela professora titular da disciplina, serem os únicos laboratórios disponíveis para os dias e horários desejados. Ao elaborar as atividades práticas, alguns itens mereceram maior atenção, como demonstram a figura 6.



Figura 6 – Aspectos de extrema relevância ponderados durante a construção das oficinas
Fonte: Tadiello (2020).

- **CONEXÃO** da atividade prática com o tema votado, em que todas as atividades elaboradas propuseram conectar-se ao máximo com os temas votados pelos alunos. Visto que, segundo Moreira (2011), por meio de novas aprendizagens significativas, resultantes de novas interações entre novos conhecimentos e o subsunçor, este ficará cada vez mais estável, claro, diferenciado, e o aprendiz dará a ele o significado desejado. Ao passo que ele também servirá de ideia-âncora para um outro novo conhecimento.

- **ADAPTAÇÃO** foi um item de extrema relevância na escolha das atividades práticas, pois buscou-se selecionar/criar atividades que possuíssem, em seu rol de materiais, itens de fácil acesso aos estudantes, caso eles desejassem futuramente reproduzir essas práticas em seus estágios de docência, levando em conta a diversidade de contextos escolares.

- BAIXO CUSTO dos materiais foi necessário para a criação das práticas, considerando que as situações econômicas dos espaços de ensino não são favoráveis aos acadêmicos, que carecem de condições financeiras para suprir todos os seus investimentos feitos durante a sua jornada no ensino superior.

- REDUÇÃO DE RESÍDUOS foi uma meta que prevaleceu em todas as atividades criadas, tendo em vista que nosso planeta está com os recursos naturais esgotados e com uma demanda de lixo incalculável. Conforme dados do WWF (2019)⁶, “os custos desse excesso de gastos ecológicos incluem desmatamento; colapso pesqueiro; escassez de água doce; poluição; erosão do solo; perda de biodiversidade e acúmulo de dióxido de carbono na atmosfera”.

Os IPCP e os IPCA foram construídos tendo como base a temática da oficina escolhida pelos participantes. Os instrumentos eram compostos de uma folha com questões em frente e verso e que variavam em quantidade. As questões das páginas anteriores versavam em perceber como estava o conhecimento teórico do participante dentro do tema central da atividade. Já as questões que estavam na página posterior foram organizadas na forma de afirmativas que eram julgadas pela escala Likert, na ordem de 1 a 5 (1 = pouco significativo e 5 = muito significativo).

As SEIs elaboradas pelos alunos ao final da execução das oficinas e procurou diagnosticar se os participantes conseguiram perceber como elas são estruturadas e a importância de cada momento dentro de sua aplicação.

4.2 EDIFICANDO A SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA

Após tabular os dados dos questionários iniciais, selecionou-se as Unidades Temáticas e os respectivos Objetos do Conhecimento a serem os temas das SEIs. Para construir as SEIs, desejou-se não somente elaborar uma mera sequência de atividades, mas, sim, almejou-se que esta estratégia pudesse entrelaçar aspectos notáveis para uma aprendizagem significativa. Uniram-se, portanto, as ideias de Carvalho (2016), Anastasiou (1998), Ausubel (1966), Motokane (2015) e Oliveira (2017). À vista disso, a SEI aqui criada foi dividida em quatro etapas, e em cada uma, mesclam-se as contribuições dos autores supracitados, conforme o quadro 2.

⁶ World Wide Fund (WWF) for Nature é uma Organização não governamental internacional que atua nas áreas da conservação, investigação e recuperação ambiental, anteriormente chamada World Wildlife Fund, nome oficial ainda em uso nos Estados Unidos e Canadá.

ETAPA 1: APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA E COLETA DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS	
1º MOMENTO	foi realizada uma apresentação sintética do tema votado e a solicitação do preenchimento dos IPCPs.
2º MOMENTO	realizou-se a abordagem ampliada do tema, na forma de uma apresentação utilizando o programa Microsoft Power Point
REFERÊNCIAS	Ausubel (1966), Oliveira (2017) e Motokane (2015).
ETAPA 2: SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS E ATIVIDADE EM GRUPO	
1º MOMENTO	ocorreu o compartilhamento, de forma oral e coletiva, do tema, acolhendo as contribuições trazidas pelos estudantes
REFERÊNCIAS	Carvalho (2016), Oliveira (2017) e Motokane (2015).
ETAPA 3: ATIVIDADE PRÁTICA LABORATORIAL	
1º MOMENTO	houve a exibição e debate sobre os vídeos/textos relacionados ao tema, buscando contemplar os aspectos mais teóricos da temática, os quais são de extrema relevância para a compreensão das próximas atividades.
2º MOMENTO	foi executada a aplicação da atividade prática, visando melhorar a compreensão dos estudantes sobre o tema.
3º MOMENTO	disponibilizou-se um momento para a discussão dentro dos grupos sobre os resultados e processos realizados.
4º MOMENTO	houve o compartilhamento na forma oral com o grande grupo das sensações, aprendizagens, dificuldades, inspirações, experienciadas após a realização da atividade prática.
5º MOMENTO	foi aplicado o IPCA, buscando verificar se a atividade foi geradora de um novo saber ou ao menos potencializou os saberes primevos.
REFERÊNCIAS	Carvalho (2016), Anastasiou (1998), Oliveira (2017) e Motokane (2015).
ETAPA 4: CONSTRUÇÃO DE UMA SEI	
Após a execução das quatro oficinas envolvendo as diferentes temáticas escolhidas pelos estudantes e estruturada dentro dos moldes da SEI, foi solicitado aos mesmos que construíssem uma SEI, devendo conter as etapas semelhantes às encontradas nas oficinas, porém ela deveria abranger uma temática diferente das já contempladas nas atividades práticas.	

Quadro 2 – Etapas de aplicação das SEIs.

Fonte: Tadiello (2020).

4.3 APLICAÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA

O alcance dos resultados desta pesquisa deu-se por meio do desenvolvimento de três etapas fundamentais: INICIAL, PROCEDIMENTAL e FINALIZAÇÃO. As mesmas serão descritas minuciosamente a seguir.

4.3.1 Etapa Inicial

Ocorreu um primeiro encontro em nível de conhecimento dos participantes, configurando a composição dos perfis individuais⁷. Agregado a esta análise, realizou-se a exposição do trabalho a ser desenvolvido, na qual foi explanado a respeito da nova BNCC, em especial a área das Ciências da Natureza, junto de suas Unidades Temáticas.

Após essas falas e, anteriormente a qualquer coleta de informações, foi entregue aos participantes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme Anexo A, o qual foi construído observando-se as orientações do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), visando obter a autorização ou não para a coleta e posterior tratamento e divulgação dos dados por eles fornecidos.

Subsequentemente, aplicou-se um questionário de investigações da percepção do conhecimento prévio (IPCP), conforme Apêndice A, o qual foi construído buscando-se identificar os perfis dos participantes desta pesquisa, etambém verificou qual a relação que os estudante conseguiam estruturar entre a BNCC e a formação inicial docente, bem como identificar em qual(is) das unidades temáticas os alunos possuem maiores abismos cognitivos e para qual(is) desejam impulsionar os seus conhecimentos.

Para tabulação dos dados, empregou-se o Sistema de Categorias (SC), a partir da Análise de Conteúdo (AC), que possibilita uma validação, com precisão, do conjunto de informações e se esses dados foram produtivos (BARDIN, 2016), conforme ilustra a Figura 7.

⁷ A composição dos perfis individuais visa conhecer as particularidades dos participantes como idade, semestre, percepções sobre os temas em estudo, últimas atualizações acadêmicas, previsão de conclusão do curso e outros. Todas estas informações contribuíram para compreender melhor os retornos recebidos dos estudantes, resultando assim em análises mais próximas das suas realidades e que retratam fielmente a formação destes futuros docentes.

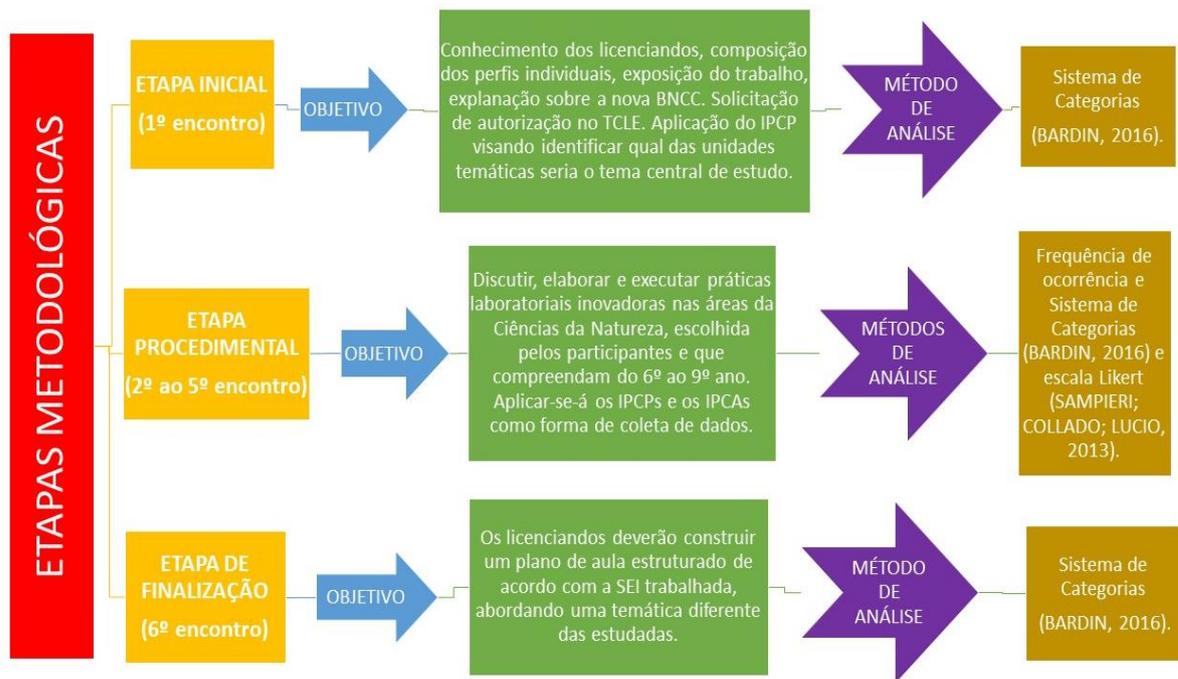


Figura 7 – Etapas metodológicas deste estudo.
Fonte: Tadiello (2020).

4.3.2. Etapa Procedimental

Ocorreram quatro encontros nos quais foram elaboradas e aplicadas atividades teórico-práticas estabelecidas por meio da análise dos IPCPs, que compreenderam a unidade temática mais expressiva. As atividades abrangeram os períodos escolares do 6º ao 9º ano, oportunizando, destarte, discutir fatos ocorrentes nas regiões onde os alunos estão inseridos. Antes ao final da aplicação da atividade, aplicaram-se os IPCPs e os IPCAs, por meio dos quais se pretendeu analisar a viabilidade de aplicação da SEI somada às atividades laboratoriais. Para a verificação dos resultados, empregaram-se a Frequência de Ocorrência (FO) usada para reunir e aproximar, palavras idênticas, análise de aproximação (BARDIN, 2016) e a escala Likert (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013).

4.3.3 Etapa de Finalização

Como forma de encerramento das atividades foi realizado um encontro final, no qual foi solicitado aos componentes do grupo que exprimissem suas conclusões por meio da construção de um plano de aula estruturado de acordo com a SEI trabalhada, enfatizando que esta deveria abordar uma temática diferente das que

foram estudadas. Desta forma, desejou-se realçar a valorosidade que a utilização de sequências de ensino possui tanto das atividades científicas quanto em suas formações, como também nas futuras aplicações docentes. A avaliação desta etapa é feita mediante a análise da SEI elaborada pelos estudantes, verificando se ela compõe todas as fases necessárias.

4.4 INVESTIGANDO OS CONHECIMENTOS

Para explorar as informações compartilhadas pelos membros do grupo durante os encontros, foram empregadas a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016) e a escala Likert descrita por Sampieri, Collado e Lucio (2013).

Dentro da abrangência de possibilidades de Análise de Conteúdo, destacamos o SC e a Frequência de Ocorrência (FO) para serem aplicados neste estudo.

Conversando com Bardin (2016), percebeu-se que o SC é válido quando se deseja construir unidades de significação e comparar dados entre os participantes da pesquisa. O SC é empregado em dois momentos neste estudo: nas questões iniciais e na etapa de finalização. As questões primárias objetivam compor os perfis dos participantes, em um questionário inicial no qual as categorias já foram escolhidas *a priori*. Já na etapa de finalização, foram analisadas as SEIs construídas pelos participantes, assim as categorias são escolhidas *a posteriori*.

Por meio da FO, Bardin (2016) nos mostra o quão importante é tratar bem as informações de modo a chegarmos a representações condensadas que exprimam, ao máximo, as respostas obtidas.

Buscando analisar se as SEIs aplicadas fizeram emergir saberes e mudanças atitudinais dos participantes comparados aos seus conhecimentos e pensamentos primevos, foram construídas escalas para mensurar esses pontos. Optou-se pela escala pois, como foram inferidos itens atitudinais, esta análise é a que melhor busca representar estas diferenciações entre os participantes.

Dentro do diverso campo das escalas, selecionou-se, neste trabalho, a escala Likert, que, dialogando com Sampieri, Collado e Lucio (2013), foi um método desenvolvido por Rensis Likert, em meados de 1932, constituído de um conjunto de itens apresentados com afirmações e/ou opiniões para mensurar a reação dos

participantes em até três, cinco ou sete categorias. Aqui foram utilizadas cinco categorias, numeradas de 1 a 5, em que o número 1 apresenta o conceito de *pouca significância* e o número 5, a afirmativa *significância maior*. Caso o participante desejasse não opinar, ele poderia marcar a alternativa *não opinar (NO)*.

5. DESCONEXÕES AGREGADORAS DA PESQUISA

Cada ser humano é um ponto de conexão neste mundo. Conexão física, digital, psíquica, afetiva, de fé. Usaremos aqui a *conexão física*, pois a atividade foi dada de modo presencial, face a face, olho no olho, sentimentos à mostra. O signo *desconexões* vem ao encontro de que em vários momentos estamos fisicamente em um lugar, porém psiquicamente em outro. Assim, estamos *desconectados*. Contudo, nesta pesquisa, por mais que houvesse momentos de desconexões, cada ser humano, *agregou* o seu saber de modo especial, contribuindo para este estudo (TADIELLO, 2020).

Ao analisar os resultados obtidos através das atividades desenvolvidas com os licenciandos em Ciências Biológicas, percebeu-se que havia um número bem expressivo de dados. Sendo assim, para melhor comunicar estes produtos finais de uma forma clara e objetiva, decidiu-se dividir os resultados em dois grupos: as atividades desenvolvidas antes das oficinas práticas (*a priori*) e as atividades desenvolvidas no decorrer da aplicação das oficinas (*a posteriori*).

5.1 AGREGAÇÕES A PRIORI

A primeira ação a ser realizada, de um total de seis intervenções, que principiou a aplicação da presente pesquisa, foi a realização de uma explanação sobre a proposta de pesquisa aos participantes. Relataram-se as etapas estabelecidas e procurou-se dar ênfase principalmente ao fato de se tratar de um estudo que evidencia a aprendizagem significativa, em que as atividades a serem elaboradas emergem das temáticas escolhidas pelo grupo. Demonstrou-se também a preocupação em sanar todas as incompreensões referente às fases da pesquisa. Por fim, antes de qualquer coleta de dados, solicitou-se a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Sequencialmente, para obter os resultados amostrais deste estudo, estes foram divididos em duas etapas: *a priori* SEI e *a posteriori* SEI. No grupo *a priori* SEI, constam os resultados coletados com o objetivo de construir as SEIs, de modo que a aprendizagem ser significativa para o aluno, ou seja, informações antes das aplicações das oficinas. Já o conjunto *a posteriori* engloba todos os resultados obtidos a partir das aplicações das SEIs, ou seja, após as aplicações das oficinas.

Após a assinatura do TCLE, buscando coletar os primeiros dados da pesquisa, explanou-se sobre um dos temas centrais deste estudo, a BNCC, fez-se uma fala a respeito da sua construção, abrangendo pontos positivos e negativos.

Buscando iniciar as discussões sobre as 10 Competências Gerais da Base Nacional Curricular Comum, fez-se uma atividade com o grupo de alunos na qual cada uma das competências foi impressa em folha colorida e disponibilizadas aleatoriamente sobre as classes dos acadêmicos. Com isso, cada estudante foi convidado a visitar todas as competências, lê-las, anotar o que achava condizente, destacar palavras e/ou expressões que acreditassem ser importantes, conforme Apêndice B. Após esse momento de análise individual, realizou-se a troca de conhecimento com o grande grupo.

5.1.1 As competências da BNCC e os saberes dos licenciandos

Ao analisar estas anotações dos acadêmicos, foi possível observar que, com relação à primeira competência da BNCC, que fala sobre “Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (BNCC, 2017, p. 5), os acadêmicos destacaram, com maior ênfase, as expressões “entender e explicar a realidade” e “construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva”. Ao passo que também inseriram o seguinte apontamento “Conhecimentos historicamente construídos: valorizar a cultura local, apreciar a história, estudar o desenvolvimento alimentar e a curiosidade”. A partir desses pontos salientados e complementados pelos acadêmicos, é possível compreender que eles assimilaram a intencionalidade dessa competência, bem como foram além da escrita sugerida, enfatizando o poder que o conhecimento possui. Cericato e Cericato (2019, p. 141) adentram as

discussões salientando que não se trata de uma formação docente conteudista, baseada no aglomerado de informações, “mas, sim, uma formação que permita conectar, significar e pôr em movimento, de modo múltiplo e variado e a partir da história de vida de cada indivíduo, o conhecimento acumulado pela história da humanidade”.

Em referência à segunda competência da BNCC é mencionada como:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2017, p. 5).

Ao analisar as anotações feitas pelos estudantes, evidenciou-se o destaque dado à frase “formular e resolver problemas”. Assim observa-se que este realce vem a corroborar com a própria pesquisa científica desenvolvida dentro das áreas das Ciências Naturais, em que, na maioria das vezes, as pesquisas originam seus estudos a partir de problemas encontrados na sociedade ou do aprimoramento de estudos já pré-existentes. Do mesmo modo que a frase “formular e resolver problemas” também pode ser considerada como uma menção à estratégia metodológica “Resolução de problemas”. Mendes (2009, p. 31) comenta que essa estratégia vem contrapor o “ensino memorístico e expositivo, pois visa ao desenvolvimento de habilidades metacognitivas, ou seja, analíticas, consensuais, favorecendo a reflexão e o questionamento. O educando, então, aprende a pensar por si mesmo consolidando assim seu senso crítico”.

A terceira competência faz menção a “Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural”. Com relação a essa competência, os acadêmicos deram ênfase à expressão “participar de práticas diversificadas”. A partir da análise do material dos estudantes, fica evidente que eles estão iniciando a compreensão sobre a importância de uma visão interdisciplinar em que, para o entendimento de determinado objeto, é necessário visitar outras áreas do conhecimento e apossar-se de seus saberes. Silva et al. (2018, p. 173) discute, em seu artigo, que a “interdisciplinaridade se materializa pela integração das diferentes áreas do conhecimento, em um trabalho de cooperação, procurando superar a fragmentação do currículo escolar”.

Dialogando sobre a quarta competência discutida, ela nos revela que é importante

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (BRASIL 2017, p. 5).

Baseado nas considerações dos acadêmicos, observou-se que foram salientados dois trechos dessa competência “diferentes linguagens” e “expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos”. Junto à primeira frase, foi inserida a palavra “*inclusão*”. Analisando essas inserções e realces, é possível, primeiramente, fazer uma conexão com a competência anterior, a respeito do item interdisciplinaridade, este também invisivelmente estabelecido nesta discussão, pois as diferentes linguagens são expressas dentro dos diversos componentes curriculares. Assim como a inclusão também se desenvolve em um ambiente interdisciplinar e precisa que seja visto desta forma para que aconteça de maneira plena e fluída. Porém, sabe-se que existe ainda um longo caminho a ser percorrido em direção a esta efetividade da inclusão. Sartoretto (2008, p. 4) confirma essa fala ressaltando que “a transformação de todas as escolas em escolas inclusivas é um grande desafio que teremos de enfrentar” e complementa que “as escolas comuns são como o local onde os alunos, através do conhecimento, possam questionar a realidade, e, coletivamente, viver experiências que reforcem padrões sociais de cooperação e vivência da cidadania”.

Já a quinta competência refere-se a dois pontos de maior discussão nos ambientes de educação que é a questão das tecnologias e o protagonismo.

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 5).

A análise dessa competência, por parte dos acadêmicos, contou com o destaque de duas frases mais a inserção de uma. As expressões demarcadas pelos licenciandos em Ciências Biológicas foram “informação e comunicação de forma crítica” e “disseminar informações”, e, em menção à palavra protagonismo, os

estudantes acrescentaram a seguinte questão “Quem está sendo o protagonista de sua vida?”. Partindo para as discussões que abrangem as competências e as anotações recebidas, dialogamos com Vargas e Konageski (2019), que enfatizam que constantemente a educação brasileira é afrontada pela rápida evolução das tecnologias digitais de comunicação e cooperação, e estes “irrompem como importantes elementos de (re)organização dos currículos escolares, das práticas docentes e da formação de professores”. Heinsfeld e Silva (2018, p. 670) comentam que o “currículo é uma ferramenta em construção permanente, onde as tecnologias digitais propiciam a reconfiguração da prática pedagógica, uma abertura e uma plasticidade do currículo, possibilitando o exercício da coautoria de professores e alunos”.

A sexta competência abrange um aspecto de extrema relevância nesta pesquisa, bem como dentro das discussões sobre a prática docente:

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade (BRASIL, 2017, p. 5).

Nessa competência os acadêmicos deram ênfase a “Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais”, “entender as relações próprias” e “projeto de vida”. Silva Júnior (2016, p. 102) diz que estudar sobre outras realidades, outros contextos, faz com que seja possível perceber “que o mundo é epistemologicamente diverso e que essa diversidade, longe de ser algo negativo, representa um enorme enriquecimento das capacidades humanas para conferir inteligibilidade e intencionalidade às experiências sociais”. Ao passo que, para traçar um projeto de vida, faz-se necessário ter conhecimento sobre o contexto no qual se está inserido e, apossando-se deste saber, somado ao desejos futuros, desenhar o que se deseja, definir ações que irão fazer com que os sonhos se realizem.

Ao discorrer sobre a sétima competência, observa-se a ênfase na pesquisa e no método científico:

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2017, p. 5).

Nesse item os acadêmicos apenas ressaltaram, com maior ênfase, a expressão “defender ideias” e a ela agregaram o seguinte comentário “Expressar sua opinião, ponto de vista sem receio de julgamento”. Existem em todo ambiente de ensino um medo por parte dos estudantes em expressar suas opiniões durante as aulas, pois sempre se acredita que estes estão incorretas ou incabíveis. Contudo, a escola não é um ambiente de aprendizagem? Todos não estão lá para compartilhar saberes? Então, como se configura este medo? Como minimizar seus efeitos? O erro sempre teve e tem, tanto dentro quanto fora do ambiente escolar, a impressão negativa, de punição, de incompetência. E quem de nós quer ser repreendido ou punido nesta vida? Ninguém, pois, na maioria dos casos, o erro não é utilizado como forma de aprendizagem, por isso ele não nos soa bem. Contudo, por meio da construção da SEI expressa nesta pesquisa, buscou-se dar uma outra interpretação a esse erro, desejou-se vê-lo como um ponto de reflexão, de olhar o contexto em que ele ocorreu e torná-lo fonte de conhecimento. Colaborando com este pensar, trazemos a fala de Bachelard (2004, p. 16) que salienta que o erro não pode ser totalmente eliminado, porque ele também é uma fonte de conhecimento.

Discutindo sobre a oitava competência, “Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas” (BRASIL, 2017, p. 5), após a leitura, os acadêmicos fizeram várias pontuações e destaques. As expressões mais ressaltadas foram “conhecer-se” e “cuidar de sua saúde física e emocional”. Agregado a elas, acrescentam as seguintes pontuações “*Saiba seus limites*” e “*Cuidar da saúde física e mental*”. É possível relacionar tanto a escrita da competência em si quanto os apontamentos feitos pelos estudantes com a revelação da necessidade do autocuidado, autoconhecimento e do cuidado com a saúde física e mental. Acredita-se que, dentro da atualidade vivida, na grande maioria dos espaços, o regime de trabalho é regrado pela pressa, pela impessoalidade, e as qualidades de trabalho físicas e psicológicas estão desestruturando os profissionais ao ponto de levá-los à exaustão.

Esta temática é tão grave que, se colocarmos os termos de busca “saúde docente” na plataforma Google Acadêmico e especificarmos o período de pesquisa para os últimos 5 anos, em 0,04 segundos teremos 15.000 resultados. Espantoso, não? Esse tema adentra outro mais amplo denominado *Saúde do Trabalhador*, o

qual é um campo interdisciplinar e detém-se a pesquisa em relação a como estão os ambientes de trabalhos aos quais o profissional é submetido. Pincelando alguns dos resultados obtidos com a pesquisa, encontramos Cortez et al. (2017, p. 117), que reforça a interdisciplinaridade dos estudos nesta área e afirma que “a saúde do trabalhador segue em um caminho favorável ao empoderamento dos trabalhadores, valorizando o bem-estar do sujeito em detrimento das práticas organizacionais, o que muitas vezes resulta em embates teóricos”. Já Assunção e Oliveira (2009, p. 364) diz que “as políticas públicas educacionais do Brasil são movidas por valores de universalização, desde o início da década de 1990, às custas da precarização do sistema educacional e da intensificação do trabalho docente”.

Na sequência, está a nona competência:

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza (BRASIL, 2017, p. 5).

Aqui observa-se que as palavras mais evidenciadas foram “empatia”, “respeito” e “valorização da aprendizagem”, e a elas podemos englobar uma das novas necessidades de serem trabalhadas nas escolas: a educação emocional. Sobre esse assunto Ribeiro (2019, p. 2) comenta que a “Educação Emocional consiste em reconhecer reações físicas e comportamentais provenientes de emoções e sentimentos, oferecendo à criança o auxílio necessário para que compreenda o porquê de certos sentimentos”. As falas acima são somadas às pontuações de Araújo (2013), que ressalta que a escola, família, a sociedade são abordados por situações onde as emoções negativas se destacam em relação ao diálogo saudável, isto por causa da falta de uma educação emocional. O autor ressalta também que a educação emocional deve ser abordada no ambiente escolar da mesma forma que são discutidos os objetos do conhecimento peculiar a cada área, como linguagens, cálculos, métodos científicos e outros. E ainda alerta para um fator muito ocorrente no ambiente de ensino, de que, quando não são bem gerenciadas dentro da criança/adolescente/adulto, essas emoções negativas acabam “gerando dor, sofrimento e por decorrência a violência” (ARAÚJO, 2013, p. 3).

Por fim, analisamos a décima competência, que aborda o “Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, 2017, p. 5). Aqui os acadêmicos apenas destacaram três palavras com maior ênfase: “responsabilidade”, “princípios” e “inclusivos”. Essa competência conecta-se intimamente com as duas anteriores, ao passo que, na competência 8, desenvolve-se a fala voltada mais a um olhar interior, “conhecer-se” e “cuidar-se”. Já na competência 9, reforça-se esta construção de identidade e valorização da diversidade.

Em fechamento a isso, tem-se a competência 10, que convida os professores a praticar as competências estruturadas nos itens anteriores, a transpô-las ao coletivo, nas relações pessoais e profissionais, de modo a compreender que a sociedade é o meio “sócio-político de vivência e desenvolvimento do indivíduo; ambiente este que apresenta suas peculiaridades, as quais envolvem o indivíduo numa relação dual, entre si próprio e a coletividade ao qual deve se inserir e ser inserido” (ANDRADE JUNIOR, 2016, p. 78). O mesmo autor enfatiza que a educação é o instrumento por meio do qual os grupos sociais usam ou deveriam usar de maneira afetuosa e saudável para disponibilizar condições para o desenvolvimento e amadurecimento pessoal e sociocultural,

É curioso destacar que das 10 competências estudadas pelos acadêmicos em apenas 50% delas houve adição de termos por parte dos estudantes, as demais apenas sofreram sublinhas, destaques mais genéricos. Fato que pode ser explicado por dois caminhos, um deles infere que os estudantes ainda não haviam detido seus olhares ao documento de modo tão atento e dedicado a ponto de terem aporte teórico para inserirem complementações. Já o outro seria acreditar que os licenciandos julgam não ser relevantes as discussões deste âmbito, apenas preocupando-se em construir sua base de objetos do conhecimento, sem se preocupar como eles devem ser contemplados em sala de aula, nem como adequar cada objeto às peculiaridades de cada aluno. Pensando sobre as atividades executadas e todo o envolvimento que a turma desempenhou, acredita-se que a resposta mais provável seja o fato deles terem tido o contato mais direto com a base pela primeira vez no decorrer desta pesquisa.

Por fim, encerra-se a análise das inserções feitas pelos licenciandos sobre a 10 competências da BNCC, salientando dentre as diversas análises que, acima de tudo, este estudo não busca deixar seu parecer favorável ou contrário à nova BNCC, pois se sabe que não existe uma normativa que consiga contemplar toda a diversidade brasileira de norte a sul. Todavia deseja-se, sim, demonstrar que os profissionais em formação devem discutir sobre ela, abordando os pontos que já estão em andamento e os que precisam ainda ser ajustados. Adaptando-a, dessa forma, a cada contexto por meio do referencial curricular de seu estado, do documento do município e do documento territorial da escola.

5.1.2 Composição dos perfis dos docentes de Biologia em formação inicial

A segunda ação das seis intervenções realizadas, consistiu em trabalhar com os dados fornecidos pelos acadêmicos por meio das respostas do primeiro questionário aplicado, o IPCP, que vislumbra traçar o perfil dos participantes e diagnosticar quais os conhecimentos que eles já tinham sobre a BNCC e quais Unidades Temáticas e respectivos Objetos do Conhecimento eles desejavam ter nas oficinas ofertadas.

Posteriormente à tabulação dos dados, foram construídas 4 atividades práticas inovadoras que visaram contemplar os quatro estágios dos Anos Finais do Ensino Fundamental (6º, 7º, 8º e 9º anos), com a finalidade de contribuir à prática da nova Base Nacional Curricular Comum (BNCC), enfocando especialmente os objetos do conhecimento da área das Ciências da Natureza.

As atividades práticas foram executadas semanalmente e tiveram a duração de 4h/aula cada. Todos os momentos foram arquitetados em subdivisões em que se buscou não debater intensamente os referenciais teóricos – pois para estas discussões já existem as disciplinas específicas da grade curricular do curso –, mas, sim, destacar a sua importância para o embasamento de discussões, desejando que os participantes pudessem aplicar os saberes por meio da compreensão e da explicação das atividades desenvolvidas.

Abriu-se espaço também para proporcionar compartilhamento de experiências, pois momento como estes são enriquecedores e oportunizam a

aprendizagem entre os pares, de modo que o professor se estabelece na posição de mediador das discussões.

Ao todo, contribuíram com a pesquisa 15 participantes, matriculados no curso de Ciências Biológicas/Licenciatura Plena e inscritos na disciplina de Prática de Ensino de Biologia. Desse total, 12 participantes eram do sexo feminino e 3 do sexo masculino, conforme a Tabela 1.

Vislumbrando a tabela, salienta-se a expressiva representação feminina, quando comparada ao total de participantes masculinos. Esta realidade é frequentemente observada dentro dos ambientes relacionados à educação, em especial nas universidades, destacando-se os cursos de licenciaturas.

Durante milênios as mulheres tiveram sua atividade restrita aos afazeres domésticos juntamente às funções de esposa e mãe. Barreto (2016) ratifica essas afirmações comentando que, no início dos tempos, as mulheres tinham receio de “abrir mão dessas funções.” Ao passo que os “fatores culturais e morais daquela época impediam que elas abrissem mão do serviço doméstico para trabalhar fora de casa.”

QUESTÃO 1	SEXO		FEMININO	MASCULINO
			12	3
QUESTÃO 2	IDADE	20	2	1
		21	3	
		23	1	
		24	2	
		25		1
		28		1
		30	1	
		35	1	
		36	1	
	41	1		

Tabela 1 – Abordagem dos dados da construção do perfil dos participantes.

Fonte: Tadiello (2020).

Costa et al. (2019) revela que, até o século XIX, a docência era exercida, em sua grande maioria, pelo sexo masculino, pois se acreditava que a mulher não era apta a essa função. Todavia, com a expansão do capitalismo e do processo de industrialização, os homens, aos poucos, deixaram o ofício de professor e passaram

a trabalhar nas indústrias. Assim, “por volta de 1940, o magistério passa por uma nova fase: a feminização, com a entrada de muitas mulheres no ensino primário, abrindo fronteiras para a entrada da mulher no espaço docente” (RABELO, 2007, p. 60). As áreas de atuação feminina, até os últimos anos, eram restritas, e, segundo Rabelo (2007), essa limitação centrava-se nas tarefas referentes à família, à escola e à igreja, que, muitas vezes, limitam a escolha da mulher, impondo forçosamente a opção pela carreira docente.

Pontua-se também a extensa faixa etária que é expressa na Tabela 1, na qual a idade dos alunos participantes deste estudo varia de 20 a 41 anos. Dados semelhantes a esses são trazidos por Lorenzoni (2019), por meio de um censo que mostra que os estudantes universitários de cursos presenciais possuem idade média de 26 anos. Essa média é parcialmente confirmada por um estudo veiculado pelo INEP (2017) e que coloca como idade mediana de ingresso dos estudantes universitários aos cursos de Ciências Biológicas 25 anos. Já Almeida e Castro (2016), em um estudo mais abrangente referido aos ingressantes na Universidade de Brasília, no ano de 2015, apontaram como amplitude de idade os valores de 20 a 26 anos.

Analisando as perguntas seguintes, questionou-se aos participantes qual semestre do curso atualmente eles estavam cursando, quando haviam ingressado no referido curso e quando pretendiam concluir sua graduação. Os dados foram abordados de forma individual, e, visando preservar a identidade de cada participante, adotou-se como identificação a letra P (participantes) mais a sequência numérica de 1 a 15, contemplando assim os 15 participantes da pesquisa.

Verificando as respostas da questão que inferia em que semestre estavam os licenciandos, ao observar a Tabela 2, nota-se que 20% dos 15 participantes não sabem em qual semestre estão curricularmente. Do total, 46,6% estão cursando o 5º semestre, 6,6% deles encontram-se no 6º semestre, 20% estão no 7º semestre e 6,6% estão no 8º semestre. Destaca-se que essa amplitude semestral apresentada deve-se refere-se a um ambiente universitário de um instituição privada e cada um dos licenciandos precisa pagar sua mensalidade, custear os gastos da viagem, comprar materiais, se alimentar, se vestir, enfim, estudar gera gastos, por vezes elevados comparados à renda mensal de cada um.

QUESTÃO 3 Semestralidade		QUESTÃO 4 Ano/semestre que ingressou no curso														QUESTÃO 5 Semestre desejável para conclusão do curso				
Semestre		2013	2013	2014	2014	2015	2015	2016	2016	2017	2017	2018	2018	2019	2019	2020	2020	2021	2021	Indefinido
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
P 01	6º																			
P 02	Indefinido																			
P 03	8º																			
P 04	5º																			
P 05	Indefinido																			
P 06	5º																			
P 07	5º																			
P 08	7º																			
P 09	5º																			
P 10	7º																			
P 11	5º																			
P 12	5º																			
P 13	5º																			
P 14	Indefinido																			
P 15	7º																			

LEGENDA

	Semestre que ingressou na universidade.
	Período de curso.
	Período de provável conclusão do curso.
	Estudantes sem prazo para término do curso.
	Estudante que não se recorda quando ingressou na universidade.

Tabela 2 – Histórico acadêmico temporal dos licenciandos.
Fonte: Tadiello (2020).

Como o curso de Ciências Biológicas centra as suas aulas no turno na noite, distribuídas de segunda-feira a sexta-feira e grande parte dos estudantes moram fora do município, pois precisam trabalhar para poder arcar com os gastos, eles não conseguem cursar todas as disciplinas em todos os semestres. Dessa forma, acabam tendo que de recuperar essas disciplinas que ficaram para trás, pois, para concluírem o curso, necessitam ter preenchido todos os requisitos.

O questionamento seguinte interpela os licenciandos sobre em que período ingressaram no curso, assim construindo uma cronologia, sendo que 13,3% dos licenciandos ingressaram no ano de 2013/1 e 6,6% iniciaram seu curso em 2014/2 e em 2015/1.

No entanto, em 2015/2, esse valor volta a subir, chegando a 13,3%, e permanece até 2016/1. No ano de 2016/2, ocorre novamente o decaimento de ingressantes no curso, passando para 6,6%. Porém, em 2017/1, o número de ingressantes se eleva para 26,6%. Por fim, dentro do grupo pesquisado, os dois últimos ingressantes foram de 2018/1. Destaca-se que o licenciando P2 apresentase na tabela com dois períodos de ingresso, isso dá-se porque ele iniciou a sua primeira graduação em 2013/1, assim que a concluiu, iniciou a sua segunda graduação.

Contudo observa-se que o participante P14 não se recorda de quando ingressou no curso, pois comentou, ao entregar o formulário, que, devido a várias questões pessoais, necessitou, em alguns momentos, trancar⁸ o curso, o que acarretou o atraso do seu período inicial estipulado de conclusão.

Quando questionados sobre o período desejável de conclusão de sua graduação, 6,6% deles indicaram que desejam finalizar seu curso em 2020/1, já 26,6% do total mencionaram que pretendem concluir sua graduação em 2020/2 e a mesma porcentagem comentou em 2021/1. Esse valor cai para 13% quando comentam 2021/2 e os demais participantes, cerca de 26,6%, ainda não sabem quando irão finalizar as suas graduações. Em média, um curso de licenciatura dura em torno de 4 anos, como comenta Carvalho (2017b). Todavia ao observar com mais atenção a Tabela 2, evidencia-se como alguns licenciandos estão no curso há

⁸ A expressão “trancar o curso” refere-se a quando o estudante se dirige até o Setor Central de Atendimento e solicita que deseja realizar o trancamento do curso. Com esse procedimento, o aluno dá uma pausa nos estudos, por um período de até dois anos, e, ao retornar, mantém a sua garantia de vaga. Essas normas são regulamentos da universidade em que foi aplicada a pesquisa.

um tempo bem maior que esta estimativa, e, ainda assim, não sabem quando irão se formar. Além de todos os empasses econômicos, de deslocamentos e de tempo, há também um referente à forma como muitas abordagens são feitas em aula. Os estudantes que ingressam nas instituições de ensino superior, nos últimos cinco anos, não são os mesmos que adentravam a 10 ou 15 anos atrás.

O mundo está em movimento, os universitários não desejam mais serem soterrados de teorias com pouquíssimas aplicabilidades. Ao passo que eles, quando ingressam nas universidades, não estão sendo formados para atuar amanhã, logo, já. Eles entraram no mercado de trabalho em um prazo mínimo de 4 anos, então precisa-se pensar, como serão os perfis dos futuros alunos destes professores em formação? As estratégias usadas hoje, serão frutíferas na futura prática docente? Conforme Rehem (2016, p. 2), “decorar perde prioridade diante da necessidade de criar, inovar, mudar, buscar soluções para resolver problemas inusitados, agir proativamente, tomar iniciativas em vez de receber ordens e obedecer rigidamente”. Essas questões também podem servir como fatores que influenciam alguns licenciandos a permanecerem por tanto tempo, deixando esta disciplina para trás, deixando aquela, porém, no fim, precisam cumprir todos itens para concluírem o curso.

Na sequência os licenciandos foram questionados sobre se algum deles já possui a titulação de outra graduação ou ainda não. Dentro do total de entrevistados, 26,6% responderam que sim e apontaram as seguintes áreas: Ciências Biológicas/Bacharelado, 13,3%, Química e Gestão Pública, 6,6%. Os demais, 73%, estão cursando a sua primeira graduação.

Quando questionados sobre se costumam participar de cursos de atualização profissional, 60% dos participantes responderam que não participam, o restante, 40%, respondeu que sim, participam sempre que possível. Indagou-se sobre o ano em que fizeram o último curso de atualização, dos 40%, em torno de 33% comentaram que não se recordam do ano; 50% relataram que foi em 2018 e 13% disseram que foi no decorrer do ano de 2019. Perguntou-se sobre qual a temática que envolveram esses cursos, como resultados tivemos Técnicas de Laboratório, Autismo, Educação Inclusiva, Produção de mudas nativas, Congresso de Química e Levantamento de Fauna e Flora.

Dentro do grupo de licenciandos que respondeu que não são habituados a participar de cursos de atualização, apenas 12% apresentaram como motivo a “*falta de tempo em virtude do cuidado da casa e da família e conciliação com os estudos*” (P1), já os 88% restantes não comentaram as razões para a não participação, apenas apontaram que não. Complementando esses dados, dialogamos com Bauman (2007), o qual diz que a formação docente com qualidade é o que impulsiona a Educação, adequando assim as necessidades à sociedade líquido-moderna. O professor atuante neste espaço deve ser um profissional autônomo reflexivo, pensante, criativo e cooperativo. Contudo, para instrumentalizar este docente, Rosa (2007) afirma que é de extrema relevância estar atualizado pelas novas tendências pedagógicas, visando nortear o agir do professor, assim proporcionando uma prática docente exercida com competência, compromisso e responsabilidade.

Ao interrogar os estudantes sobre se, na opinião deles, *a implementação da Nova Base Nacional Curricular Comum (BNCC) pode proporcionar ao futuro estudante escolar uma compreensão mais ampla dos temas discutidos em aula, levando-o a saber o porquê dos assuntos discutidos e onde os mesmos poderão ser aplicados? Por quê?*, a maioria dos licenciandos, 67%, responderam que sim, acreditam que a nova base pode ampliar a compreensão dos estudantes acerca dos objetos do conhecimento estudados e expressam essa declaração por meio das seguintes explicações:

Por que vai sair tudo do comodismo, vai ser uma quebra de costume (P4); Acredito que sim, pois quanto mais conseguirmos relacionar os conteúdos com a realidade do aluno, maior é a compreensão e desenvolve o interesse do aluno (P12).

Sendo esta complementada pela própria BNCC, a qual diz que a motivação para a criação deste documento foi a sistematização dos conteúdos das disciplinas escolares, junto com a sua orientação e organização, correspondente a cada nível de ensino, desejando parâmetros comuns a serem ensinados em todos os contextos (BRASIL, 2017),

Sim, pois a cada ano se integram mais a fundo nos temas, começando do menor para o maior em relação aos conteúdos, que serão mais simples (P7), e reforça-se a ideia quando mencionam: Concordo que quanto mais amplo for o nosso conhecimento mais podemos desenvolvê-lo e aprimorá-lo (P8).

A nova BNCC enfatiza que parte dos objetos do conhecimento serão apresentados a todos os alunos, ao passo que a outra parte permite uma flexibilização de acordo com cada região e contexto localizados (BRASIL, 2017). Em mais falas, os licenciandos expressam sua aceitabilidade à aplicação da base, como em

Sim, porque os alunos poderão se familiarizar com os assuntos (Ciências, no caso) mais cedo e desenvolver mais os conhecimentos (P10), e Sim, pois a soma do aprendizado através de eixos, ano após ano, pode levar a uma construção ampla do conhecimento a longo prazo (P15).

Todas essas falas afirmam o entendimento sobre a lógica de construção do conhecimento da BNCC e apontam que somente deter-se a ela não é válido, é preciso um trabalho conjunto de professores, da escola, dos estudantes e da comunidade os quais estão inseridos neste ambiente de ensino.

Ao questionar os estudantes se, após todas as discussões e leituras gerais realizadas no decorrer de sua formação acadêmica, eles se sentem preparados para colocar em prática as orientações da nova BNCC em sua sala de aula, além de justificarem a sua resposta, 60% deles responderam não estarem preparados e 40% comentaram que se sentem, em parte, prontos para implementar a nova BNCC. Analisando as falas que expressam a não aptidão a praticar a nova BNCC, as falas podem ser agrupadas em 3 conjuntos: *formação, objetos do conhecimento e atualização docente*.

O primeiro conjunto, formação, é reforçado pelas falas “*Não há preparo suficiente, pois os professores, em sua maioria, têm dificuldades em ligar o assunto da sua disciplina com as outras, muito por não haver um diálogo entre os professores*” (P9), também por “*Ainda não me sinto preparada. Preciso primeiramente conhecê-la para saber onde vou precisar me aperfeiçoar e praticar*” (P1), e “*Creio que não esteja realmente preparado. A BNCC ampliou as unidades temáticas a todos os anos do Ensino Fundamental, bem como requer a ampliação dos conceitos. Será necessário, ao professor, maior instrução dos conteúdos e uma interação com as diversas áreas e informações gerais*” (P6). Assim expõem Costa, Farias e Souza (2019, p. 103):

No campo da formação dos professores além da Lei “impor” para que os currículos dos cursos nas instituições de ensino superior se organizem considerando tais competências e habilidades. A BNCC, ao definir competências, a habilidade por áreas de conhecimento, parece delimitar, restringir e retirar a autonomia dos professores em construir seus planos de ensino, como se fossem incapazes de pensar outros conhecimentos importantes ao aprendizado dos estudantes

Outro conjunto formado é o conteúdo, o qual é apontado pelos licenciandos como incompatível com a formação, como em *“Não, como formados em Ciências Biológicas, por exemplo, como ensinar Astronomia. Matéria esta que não temos nenhum assunto na faculdade”* (P2) e *“Não, visto que esta formação que temos não garante o trabalho satisfatório das habilidades de Química e Física (sem subsídio teórico)”* (P15). Acredita-se fielmente nesta incompatibilidade entre o que o licenciando aprende e o que ele precisará ensinar, pois a BNCC foi desenvolvida entre 2016 e 2017, até ser aprovada e publicada. Sendo a BNCC publicada em 6 de abril de 2017, como as instituições saberiam corretamente o que modificar em seus currículos para que os alunos ingressantes em março já estivessem com uma grade curricular dentro desta nova reforma? Claro que uma vaga ideia era possível, pois houve mais de uma versão da BNCC disponibilizada para consulta e complementações via meio digital. No entanto, Costa, Farias e Souza (2019) fazem uma abordagem interessante ao exporem que por mais que a BNCC estabeleça 60% currículo de uma instituição e os 40% restantes configurem a parte diversificada, ainda assim o professor acabará não tendo a mesma autonomia que possuía antes, e Freitas (2012) menciona isso como um “neotecnicismo”.

O terceiro conjunto, atualização docente, transpare nas falas: *“Acredito que o aprendizado acadêmico não é suficiente, o estudo do professor deve ser constante”* (P11), assim como *“Penso que não estamos totalmente preparados para os novos métodos propostos pela nova BNCC, mas creio que sempre podemos nos adaptar e melhorar os métodos de ensino em prol da educação”* (P10) e *“Não, pois os professores quase que em geral precisam reaprender e se reinventar, precisam se modernizar”* (P5). Esse grupo é fortemente entrelaçado com a questão que indaga aos licenciandos se eles costumam participar de cursos de atualização, visto que estes encontros possibilitam momentos de trocas de experiências e um refazer pedagógico, sem contar que os organizadores buscam trazer as últimas novidades e tendências da área da Educação. Costurando ainda mais os dois pontos, as falas

dos acadêmicos são totalmente condizentes com o percentual de licenciandos que não participa de eventos de atualização.

No entanto, fica nítida a apreensão dos futuros docentes com relação à sua formação e aos objetos do conhecimento que irão ser abordados, da mesma forma que à aplicação efetiva da interdisciplinaridade. Além desses olhares, Rufino e Souza Neto (2016, p. 45) comentam que, em diversos momentos, “as devidas articulações entre cada um dos grupos (professores, pesquisadores e políticos)” acabam não ocorrendo como deveriam, isso acarreta “relações hierarquizadas e pouco eficazes, ou ainda, não se dá a centralidade desse processo para os professores. Como resultado, tem-se uma desvalorização do trabalho docente como núcleo estruturante da profissão”.

Como a nova BNCC é composta por UT e cada UT é de extrema importância para a formação inicial dentro das Ciências das Natureza, no último questionamento, desejou-se saber dos licenciandos qual delas desejariam aprimorar seus em seus conhecimentos, por meio da aplicação de oficinas temáticas. Cada licenciando escolheu uma UT e, depois, um objeto do conhecimento de seu interesse, conforme ilustra a Quadro 3.

Ao contemplar o Quadro resumo, é possível estabelecer que a Unidade Temática mais votada foi a “Vida e Evolução”. No momento em que o formulário estava sendo elaborado, acreditava-se que a UT mais representativa seria “Terra e Universo” ou “Matéria e Energia”, pois os objetos do conhecimento intrínsecos a este grupo são pouco abordados dentro da grade curricular dos licenciandos, como bem reforçado pelas falas na indagação anterior. Todavia, após a tabulação dos dados, surgiu um ar de surpresa e espanto ao ver este resultado, sendo a UT mais solicitada para a execução das oficinas a que os licenciandos já estudam e estudarão por, no mínimo, quatro anos, sendo “Vida e Evolução” com 53%, conforme está destacado em amarelo na Figura 8, junto aos objetos do conhecimento respectivos.

UNIDADES TEMÁTICAS		OBJETOS DO CONHECIMENTO							
		6° ANO		7° ANO		8° ANO		9° ANO	
33%	Matéria e energia	0%	Misturas homogêneas e heterogêneas	6%	Máquinas simples	6%	Fontes e tipos de energia	6%	Aspectos quantitativos das transformações químicas
		6%	Separação de materiais	6%	Formas de propagação de calor	20%	Transformação de energia	6%	Estrutura da matéria
		26%	Transformações químicas	13%	Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra			20%	Características da radiação eletromagnética e aplicações na saúde
53%	Vida e evolução	53%	Célula como unidade da Vida	53%	Diversidade de ecossistemas	20%	Mecanismos reprodutivos	20%	Hereditariedade
		13%	Interação entre os sistemas locomotor e nervoso	13%	Fenômenos naturais e impactos ambientais	33%	Sexualidade	6%	Ideias evolucionistas
		0%	Lentes corretivas	0%	Programas e indicadores de saúde pública			26%	Preservação da biodiversidade
13%	Terra e Universo	13%	Forma, estrutura e movimentos da Terra	0%	Composição do ar	0%	Sistema Sol, Terra e Lua	13%	Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo
				0%	Efeito estufa	13%	Clima		
				0%	Camada de ozônio				
				13%	Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis)				
				0%	Placas tectônicas e deriva continental				

Quadro 3 – Valores totais após a contagem dos votos referentes à Unidade Temática e ao objeto do conhecimento.
Fonte: Tadiello (2020).

Retornando o contato com os licenciandos na primeira oficina, primeiramente, questionou-se sobre a UT escolhida, no sentido de estranheza por ser a UT que eles mais deveriam ter domínio e confiança. As devolutivas vieram todas no sentido de que “*Não nos sentimos preparados o suficiente*”, outro comenta “*Escolhi esta porque quero ver se existem atividades novas, que nunca fizemos*” e ainda assim “*Não faço ideia de como trabalhar alguns conteúdos dessa UT*”. Observa-se que essa pergunta final alinhava-se com as respostas das várias questões anteriores que apresentam os mesmos sintomas “*formação, atualização docente e conteúdo*”. Questionou-se sobre as outras UT pouco discutidas na grade curricular e como eles iriam debater sobre elas? Primeiramente, o grupo silenciou e algumas respostas vieram “*Vamos ter que estudar*” e “*De repente usamos o livro didático para auxiliar*”.

No entanto, pensa-se onde fica o suporte teórico necessário para as discussões acerca desses temas? Serão confiáveis as fontes nas quais os licenciandos buscarão informações? Estas serão verídicas? Enfim, um mar de questionamentos invade a mente de um professor que já exerce a sua função e sabe o quanto o aporte teórico e as inovações em estratégias metodológicas são essenciais para o desenvolvimento de uma aprendizagem de qualidade e bem embasada, ao mesmo tempo em que se reflete como esse licenciandos elaborarão estratégias inovadoras e criativas, se são poucos os docentes que as fazem nas instituições de ensino superior que eles possam vir a ter como exemplos?

Apesar deste mar de repetições metodológicas e discursivas que “*formam*” os profissionais, a BNCC vem em contrapartida sacudindo a poeira e desacomodando muitos docentes no sentido de se reinventarem e utilizarem estratégias metodológicas que os licenciandos poderão adaptá-las à sua realidade. Neste sentido, Moraes, Messer e Nonenmacher (2018, p. 546) acreditam que a “*BNCC traz consigo uma expectativa de mudanças na preparação inicial dos licenciados, formação pedagógica e na formação continuada, quando aponta essas alterações na formação dos docentes e nas mudanças significativas que deverão sofrer os materiais didáticos*”.

5.2 AGREGAÇÕES A POSTERIORI

Após ser estabelecido o perfil dos participantes e conhecidos os objetos de conhecimento a serem trabalhados nas oficinas, aplicou-se a terceira das seis intervenções propostas. Porém, uma semana antes de iniciar as atividades elaboradas, a professora titular da disciplina notificou-me que um dos participantes solicitou transferência de universidade devido a uma nova proposta de emprego, sendo assim, esta pesquisa passou a contar com 14 participantes.

Posteriormente, aplicou-se a primeira das quatro oficinas propostas, as quais desenvolveram atividades do 6º ao 9º ano com os licenciandos, à escolha deles. Como já contemplado na metodologia, as Sequências de Ensino Investigativas (SEIs) aplicadas foram ideias inovadoras, sendo que as SEIs desenvolvidas para o 6º, 7º e 8º anos foram construções da própria pesquisadora e a SEI referente ao 9º ano foi uma adaptação de Meneghel, Fonseca e Silva (2014).

De acordo com o roteiro comentado na metodologia, a SEI terá como eixo central quatro etapas. Desse total de fases, as três primeiras etapas foram realizadas presencialmente, e a última atividade foi programada para envio póster, em prazo combinado com o grupo.

- **Etapa 1:** Apresentação do problema e coleta dos conhecimentos prévios;
- **Etapa 2:** Sistematização dos conhecimentos e atividade em grupo;
- **Etapa 3:** Atividade prática laboratorial;
- **Etapa 4:** Construção de uma SEI.

Antes de iniciar a execução das oficinas, fez-se uma explanação geral dos resultados obtidos por meio dos votos de cada um e projetou-se, no quadro, o resultado final, igual à imagem da Figura 8. Deixou-se um tempo para os alunos analisarem. Em seguida, foram discutidos os valores finais apresentados e exibida uma apresentação criada no programa *Power Point* na qual foi apresentado o cronograma das próximas oficinas junto com o passo a passo da Sequência de Ensino Investigativa a ser praticada. Realizados alguns combinados para o pleno andamento das próximas atividades, dentre eles, que os componentes dos grupos que aceitassem realizar a oficina deveriam envolver-se na atividade, cooperando e colaborando para o sucesso e aprendizado pessoal e coletivo.

5.2.1 Oficina: Células como unidade de Vida

Depois disso, a **primeira oficina** teve como tema central mais votado o objeto de conhecimento elencado para o 6º ano, “Célula como unidade da Vida”, e considerando as suas abordagens, trabalharam-se as seguintes habilidades, conforme apresentado na Figura 8⁹.

COMPONENTE CURRICULAR
• Ciências
ANO/FAIXA
• 6º ano
UNIDADES TEMÁTICAS
• Vida e evolução
OBJETOS DE CONHECIMENTO
• Célula como unidade da vida
HABILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • (EF06CI05) Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos. • (EF06CI06) Concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.

Figura 8 – Compêndio dos itens da BNCC, abordados na Oficina 1, referente ao 6º ano.
Fonte: Adaptado de Brasil (2017).

Ao empregar a SEI, dentro da Etapa 1, foi exibida uma apresentação criada no programa Power Point, em que, neste momento, apenas foi projetado o *slide* inicial com o título da oficina e nenhuma informação a mais, buscando não interferir na etapa seguinte, a aplicação do IPCP (Investigação da Percepção do Conhecimento Prévio). Para o preenchimento do formulário, não foi estipulado

⁹ As siglas apresentadas nos quadros iniciais de cada oficina possuirão as nomenclaturas oriundas na nova Base Nacional Curricular Comum (BNCC), em que as letras EF representam o Ensino Fundamental e os dois números subsequentes indicam os Anos/Faixa (06, 07, 08 e 09). Já as letras CI indicam o componente curricular Ciências e os números seguintes indicam as habilidades relacionadas aos objetos de aprendizagem discutidos nas oficinas.

tempo, à medida que os licenciando finalizavam, iam entregando até que todos o completassem.

Como a ideia da SEI é de que o estudante seja o principal ator da caminhada pelo conhecimento e que o professor seja apenas um mediador desta jornada, em nenhuma das oficinas, deteve-se discussões de cunho teórico aprofundado, visto que os licenciandos já possuem disciplinas na grade curricular que contemplem este viés. Assim, seguidamente finalizado o recolhimento dos IPCPs, dialogou-se, de forma brevemente teórica, sobre o tema, com a projeção de um slide e dois vídeos curtos¹⁰. Logo após esse diálogo, os licenciandos foram divididos aleatoriamente em 5 grupos e foram convidados a trocar de ambiente, dirigindo-se ao laboratório ao lado onde já estavam disponibilizados os materiais para proceder com a atividade prática.

Cada grupo recebeu materiais diferentes dos outros juntamente com a orientação geral. Toda esta diversidade de instrumentos foi propositadamente pensada pela pesquisadora, desejando que os distintos itens representassem os inúmeros contextos escolares que estes futuros docentes poderão encontrar quando estiverem atuando. Compreendendo que, muitas vezes, não necessariamente escolas muito bem equipadas tecnologicamente procedam com as melhores didáticas e nem que escolas com pouquíssimos recursos econômicos e tecnológicos não sejam excelentes instigadoras e construtoras de saberes.

Assim, a orientação geral era que cada grupo construísse um modelo celular mais completo possível e compatível com as ilustrações mais conhecidas e estudadas (cada grupo ganhou um tipo celular) somente com os materiais disponibilizados na sua bancada, conforme o Quadro 4. Os licenciandos também puderam complementar os seus conhecimentos prévios com as informações consultadas via *internet*, porém todos do grupo deveriam se envolver na construção do modelo.

Durante a construção dos modelos, observou-se que os grupos estavam atentos, dialogando, cooperando e colaboração em prol da construção do seu tipo celular. À medida que os grupos iam finalizando as suas arquiteturas, foi solicitado a eles que preenchessem o IPCA (Investigação da Percepção do Conhecimento

¹⁰ Links dos vídeos apresentados aos licenciandos:

Introduction to the cell | Cells | High school biology = <https://youtu.be/5KfHxF6Vhps?t=283>
Biology: Cell Structure | Nucleus Medical Media = <https://youtu.be/URUJD5NEXC8?t=20>

Adquirido). Ao final, quando todos acabaram as suas obras e preencheram o formulário, foram contemplar os trabalhos dos colegas. Sequencialmente, fez-se um momento de troca coletiva, no qual quem se sentisse à vontade poderia comentar sobre a atividade, o que sentiu, se gostou, se realizaria em suas futuras práticas docentes. A grande parte das falas centrou-se em *“Amei a atividade!”*, *“Eu já havia visto na internet, mas nunca tinha feito estas células comestíveis”*, *“Aprende-se muito mais quando trabalhamos deste modo prático”*, *“Eu não sabia que tinha tantas habilidades assim”* e *“Certamente farei em meus estágios”*. Por fim, como alguns tipos celulares eram comestíveis, estes foram levados até o refeitório do laboratório e lá fez-se um lanche coletivo.

GRUPO	MATERIAIS	TIPO CELULAR
1	EVAs coloridos Folhas de desenho Cola quente e refil Massa de modelar	Célula procariótica
2	Bola de isopor Botões variados Folhas de desenho Cola quente e refil Massa de modelar	Célula eucariótica
3	Talheres Forma de pizza Massa de pizza Pimentões Ovo cozido Queijo Tomate Cebola Azeitona Extrato de tomate	Célula eucariótica comestível
4	Bolachas diversas Chocolate granulado Corantes comestível Potes com massa de beijinho Balas variadas Bolo de laranja Talheres Vasilha de vidro	Célula vegetal comestível
5	Cartolina branca Lápis de cor Hidrocor Lápis Borracha	Célula vegetal

Quadro 4 – Materiais disponibilizados para a oficina 1, divididos por grupo.
Fonte: Tadiello (2020).

Explorando os dados recebidos por meio dos IPCPs e dos IPCAs, conforme os Apêndices C e D, observou-se que, nesta oficina, totalizaram 13 participantes.

Iniciando as análises das questões, nota-se que, quando se indagou sobre “De acordo com a BNCC, o objeto de estudo Célula é considerado como uma ‘unidade estrutural funcional’ dos seres vivos. Você concorda com esta afirmação? Argumente.”, do total de 13 entrevistados, 92% responderam que sim, que concordavam com a afirmativa, e 8% responderam que não concordavam. Como os licenciandos necessitavam justificar a sua escolha, as respostas descritivas foram contabilizadas e expressadas, conforme a frequência de ocorrência no Tabela 3¹¹.

DE ACORDO COM A BNCC, O OBJETO DE ESTUDO CÉLULA É CONSIDERADO COMO UMA “UNIDADE ESTRUTURAL FUNCIONAL” DOS SERES VIVOS. VOCÊ CONCORDA COM ESTA AFIRMAÇÃO? ARGUMENTE.			
Investigação da Percepção do Conhecimento Prévio (IPCP)		Investigação da Percepção do Conhecimento Adquirido (IPCA)	
TERMOS CITADOS	% DE OCORRÊNCIA	TERMOS CITADOS	% DE OCORRÊNCIA
Base do Ensino	● 4%	Base da formação de vida	● 14%
Constituição dos seres vivos	● 9%	Composta por várias organelas	● 5%
Explicação de Tudo	● 13%	Constituição dos seres vivos	● 32%
Extrema relevância	● 4%	Diversidade de seres vivos	● 9%
Manutenção do corpo	● 22%	Estrutura e movimentação	● 5%
Organismo	● 4%	Organismo vivo	● 5%
Principal estrutura	● 39%	Possuímos trilhões de células	● 5%
Tamanho pequeno	● 4%	Primeira forma de vida	● 5%
		Princípio do início da vida	● 5%
		Realiza funções e reações específicas	● 23%
		Seres uni e pluricelulares	● 5%
		Vimos de uma fecundação	● 5%

Tabela 3 – Representação da frequência de ocorrência de vocábulos, reunidos em palavras-chave, ocorrente em relação à questão nº 1.

Fonte: Tadiello (2020).

¹¹ Desejando permitir que o leitor tenha uma compreensão mais fluída da escrita sem momentos de conflito, inseriu-se, nas tabelas que possuem um grande número de itens, um sistema de cores semelhante ao de uma sinaleira de trânsito, que indicará com a cor VERDE os elementos com maior índice de porcentagem, em AMARELO, os elementos que ficaram na média nas indicações, e em VERMELHO, os itens que receberam o menor número de menções dentro das questões propostas.

Salienta-se que, na ilustração acima, estão somente as respostas que justificaram a escolha do SIM para a afirmativa destacada na pergunta. Como apenas um dos treze licenciandos responderam que NÃO e, ao ler a sua argumentação, percebeu-se que houve uma incompreensão semântica com relação à expressão “unidade estrutural funcional” e à palavra “estrutura”. Dessa forma, reconheceu que a justificativa não era cabível à escolha, e considerou-se apenas a resposta negativa com relação à concordância da frase proposta.

Verificando o Tabela 3, nota-se que a quantidade de palavras que emergiram dos licenciandos no IPCP teve uma diversidade menos expressiva quando comparada aos resultados do IPCA. A coluna representada pelo IPCP mostra a curta variedade de vocabulários utilizados para justificar a escolha da resposta à afirmação.

Em contrapartida, observa-se que essas palavras foram as que resultaram do aprendizado dos licenciandos após as aulas teóricas que tiveram sobre este tema. Analisando, de maneira técnica, todos os termos empregados possuem conexão científica e cognitiva com a indagação feita. A justificativa com maior representatividade foi o termo “*Principal estrutura*”, com 39%, seguido de “*Manutenção do corpo*”, com 22%, e “*Explicação de Tudo*”, com 13%. Já ao analisar o IPCA, percebe-se o aumento significativo na apresentação de vocábulos, em que a expressão mais encontrada foi “*Constituição dos seres vivos*”, com 32%, na sequência, “*Realiza funções e reações específicas*”, com 23%, e “*Base da formação da vida*”, com 14%. Percebe-se que os termos contemplados em ambos questionários se complementam e nota-se como o IPCA dispõe de mais informações que o IPCP, pois ele foi aplicado após a realização da atividade, dispondo dos conhecimentos prévios que o estudante possuía, somados aos que ele aprimorou ao realizar a oficina.

Esses termos são confirmados ao contemplar as obras de Purves (2009, p. 69), dos quais *Vida: ciência da Biologia*, em que ele faz afirmações como “Da mesma forma que os átomos são as unidades formadoras na química, as células são os blocos para a construção da vida” e “A origem da vida na Terra foi marcada pela origem das primeiras células”. Ainda assim, comparando fisicamente os IPCPs e os IPCAs, observou-se que, em alguns casos, as escritas mantiveram-se antes e após a aplicação das oficinas, como no caso do licenciando que comentou que não

concordava com a afirmativa “Célula: unidade estrutural funcional”, sua decisão prevaleceu após a execução da oficina.

Já em outro caso, nota-se como evoluiu a escrita do licenciando, pois no IPCP ele respondeu “*Sim, pois não haveria ‘ser vivo’ sem as células*” e no IPCA a resposta foi “*Sim, viemos da junção de duas células, uma flagelada (espermatozoide) e o óvulo. As plantas também possuem. Há seres uni e pluricelulares. Temos trilhões de células no corpo*”.

Quando questionados sobre qual estrutura se apresenta tanto em células procarióticas quanto em células eucarióticas vegetais, as respostas mais predominantes no IPCP foram as estruturas “*Cloroplasto*”, com 31%, seguida do “*Citoplasma*”, com 23%, e da “*Parede celular*”, com 15%, conforme ilustra a Tabela 4. Com relação às justificativas, grande parte dos licenciandos não esboçou um porquê da escolha da estrutura mencionada, sendo assim, 31% não argumentaram a escolha, apenas indicaram a estrutura. Em seguida, a justificativa mais apresentada foi “*Porque as bactérias também possuem DNA*”, com 23%, e, na sequência, houve várias argumentações, estabelecidas com 8%, dentre elas temos “*Responsável pelo transporte*”, “*Responsável pela produção de energia*” e “*Delimita e organiza a célula*”.

SABEMOS QUE AS CÉLULAS POSSUEM VÁRIAS ESTRUTURAS, PORÉM HÁ UMA DELAS QUE SE APRESENTA TANTO EM CÉLULAS PROCARIÓTICAS QUANTO EM CÉLULAS EUCARIÓTICAS VEGETAIS. CITE-A E ARGUMENTE SUA ESCOLHA.					
	ESTRUTURAS MENCIONADAS		% DE OCORRÊNCIA	JUSTIFICATIVA	% DE OCORRÊNCIA
IPCP	Citoplasma		23%	Cada célula tem seu DNA	 8%
	Cloroplasto		31%	Delimita e organiza a célula	 8%
	Material genético		8%	Porque as também bacterias possuem DNA	 23%
	Membrana vegetal		8%	Realiza as atividades da célula	 8%
	Mitocôndria		8%	Responsável pela produção de energia	 8%
	Parede celular		15%	Responsável pelas informações genéticas	 8%
	Ribossomos		8%	Responsável pelo transporte	 8%
			Sem argumentação	 31%	
IPCA	Citoplasma		14%	Diferença nuclear entre procariotos e eucariontos	 14%
	Material genético		14%	Limita e separada do meio externo	 7%
	Membrana plasmática		14%	Movimentação da célula	 14%
	Mitocôndria		29%	Responsável pela produção de energia da célula	 21%
	Parede celular		14%	Sem argumentação	 14%
	Ribossomos		14%	Síntese proteica	 14%
			Sustentação as organelas/função estrutural	 14%	

Tabela 4 – Resultados compilados referentes à questão nº 2.
Fonte: Tadiello (2020).

Explorando as respostas do IPCA, constata-se uma mudança na estrutura mais citada, passando para a “*Membrana plasmática*”, com 29%, seguida das demais estruturas citadas, com 14%, como, por exemplo, “*Mitocôndria*” e “*Parede celular*”. Como justificativas das escolhas, observa-se que, no IPCA, houve uma redução do número de licenciandos que não argumentaram sobre sua escolha, passando para 14% e a expressão mais comentada foi “*Responsável pela produção de energia*”, com 21%.

Uma das respostas dos questionários que reforça esta mudança de estrutura mais predominante foi a fala de um dos licenciandos no IPCP, em que foi respondido “*Cloroplastos, porque algumas bactérias também realizam fotossíntese*” e já no IPCA, a resposta alterou-se para “*Parede celular, pois dá sustentação a organelas das células durante a movimentação*”. Em outro formulário, mantiveram-se apenas a citação da estrutura sem uma justificativa.

Tendo como estruturas mais citadas o “Cloroplasto” e a “Mitocôndria”, ao consultar a literatura científica, percebe-se que nenhuma delas faz menção à alternativa correta para a questão proposta. Visto que o “Cloroplasto” é presente em células vegetais, porém, de acordo com Yunes (2019, p. 1):

Cianobactérias são microorganismos procarióticos, isto é, tem estrutura celular que corresponde a célula de uma bactéria. São fotossintetizantes, apresentando fotossistemas I e II, mas sem estar organizados em cloroplastos, como as plantas. Devido à presença destes pigmentos ricos em clorofila, ficocianinas e ficoeritrinas, foram por muitos anos chamadas de algas cianofíceas.

Já as mitocôndrias também não estão presentes nos dois tipos de células comentadas, sendo estes restritos às células eucarióticas, pois, nas células procarióticas, apresentam-se apenas os seguintes elementos:

membrana plasmática delimita a célula, regulando o transporte de materiais para dentro e para fora da célula e separando-a do seu ambiente. O nucleóide contém o material hereditário (DNA) da célula. O restante do material delimitado pela membrana plasmática é denominado de citoplasma. O citoplasma é composto por dois componentes: o citosol, mais fluido, e partículas insolúveis em suspensão, incluindo os ribossomos. O citosol consiste principalmente em água com íons em solução, moléculas pequenas e macromoléculas solúveis, tais como proteínas. Os ribossomos são complexos de RNA e proteínas, de aproximadamente 25 nm de diâmetro. Eles são os locais de síntese de proteína (PURVES, 2009, p. 72).

Por fim, a resposta condizente com a questão é a *parede celular*, que se apresenta tanto em células procarióticas quanto em células vegetais, dando sustentação e agindo também como uma barreira de proteção (PURVES, 2009).

A questão seguinte do instrumento de investigação solicitou aos estudantes que conectassem as organelas citadas às suas funções específicas, pois cada uma das partes que compõem uma célula possui uma determinada função que é de extrema relevância para o sistema celular. Assim, analisando a Tabela 5, constata-se que, nos instrumentos de investigação IPCP, das 8 organelas dispostas para ligação com suas respectivas funções, apenas quatro delas obtiveram a porcentagem de acerto superior a 50%.

RELACIONE AS ORGANELAS (coluna 1) COM AS SUAS RESPECTIVAS FUNÇÕES (coluna 2) REFERENTES A COMPOSIÇÃO CORRETA DAS CÉLULAS ANIMAL E VEGETAL						
ORGANELAS	FUNÇÕES	IPCP			IPCA	
		CERTO	ERRADA	EM BRANCO	CERTO	ERRADA
A - Membrana plasmática	() responsável por separar a célula do ambiente externo e regular o transporte de materiais para dentro e para fora da célula.	100%	0%	0%	92%	8%
B – Mitocôndrias	() responsável pela produção de proteínas.	31%	62%	8%	77%	23%
C – Centríolos	() responsável por processar e empacotar as proteínas.	62%	38%	0%	77%	23%
D – Parede celular	() local preferencial para a síntese proteica.	31%	62%	8%	62%	38%
E – Ribossomos	() dá sustentação a célula.	31%	69%	0%	31%	69%
F – Citoesqueleto	() são denominadas como as usinas de energias das células.	54%	46%	0%	85%	15%
G – Complexo de Golgi	() estão associados a divisão celular.	54%	38%	8%	62%	38%
H – Retículo endoplasmático rugoso	() composto por microtúbulos, responsável por sustentar a célula e envolve-se na movimentação da célula e de suas organelas.	23%	69%	8%	31%	69%

Tabela 5 – Resultados os IPCPs e dos IPCAs relacionados à questão nº 3. Fonte: Tadiello (2020).

As demais configuraram-se com percentagens variando entre 23% e 31%, junto com algumas respostas em branco, cerca de 8%. Já ao comparar com o IPCA, encontramos um aumento do número de organelas relacionadas corretamente com

as suas funções, cerca de 6 das 8 organelas dispostas no formulário apresentaram acerto superior a 50%. E não foram encontradas respostas em branco.

Alternativas com a função “*responsável pela produção de proteínas*” tiveram um elevação na percentagem de acerto, passando de 31% para 77%, outros, porém, mantiveram a mesma percentagem, como no caso da função “*Dá sustentação à célula*”, que manteve, tanto no IPCP quanto no IPCA, os 31% de acertos. De modo geral, a percentagem de acertos apresentadas no IPCA foi 50% maior do que as verificadas no IPCP. Desse modo, acredita-se que a aplicação de atividades mais práticas e que exigem do licenciando uma autonomia em busca da melhor forma de solucionar o problema proposto é gerador de conhecimento e solidificação de aprendizado.

Considera-se que uma das principais razões para que os licenciandos tenham mantido a alta taxa de erro na questão “*Dá sustentação a célula*” seria o conflito conceitual existente entre as funções da *parede celular* e as do *citoesqueleto*, pois ambas, de modo geral, relacionam-se à sustentação da célula, contudo existem diferenças entre esta sustentação. O citoesqueleto é “composto por microtúbulos, filamentos intermediários e microfilamentos, sustenta a célula e está envolvido no movimento da célula e no de suas organelas” e a parede celular, tanto na célula procariótica quanto na vegetal, detém-se a sustentar as células e proporcionar a elas “proteção contra agentes nocivos do meio externo”, conforme Purves (2009, p. 76).

Ao indagar os licenciandos se eles sabem qual é o fator limitante que permite existir um espaço entre as células eucarióticas, as respostas foram diversas e agrupadas, como demonstra a Tabela 6.

Estudando as informações da Tabela 6, atenta-se para os dados fornecidos pelo IPCP, que apresentam um leque de 9 opções de respostas distintas, sendo a mais mencionada com relação à explicação dos espaços existentes entre as células eucarióticas, o fato da “*Membrana limitar este espaço*”, com 41%, em seguida tem-se a “*Parede celular*”, com 18% das respostas. Nota-se também a presença de licenciandos que não sabiam ou deixaram em branco essa questão, neste total somam-se 12%.

Comparando os elementos do IPCPs aos ilustrados no IPCAs, percebe-se que a diversidade de respostas se ampliou, passando para 12 variações, dentro destas, a mais significativa destaca que o fator limitante se deve à “*Membrana*

plasmática”, com 32%, seguidos por “*Parede celular*” e “*Troca de substâncias entre os meios externo e interno*”, ambos com 11%. Percebeu-se, também, que não foram identificadas respostas como “Não sabe” ou “Em branco”, esboçando assim a eficiência da aplicação das oficinas para a compreensão e o aprendizado dos licenciandos.

AS CÉLULAS POSSUEM UM ESPAÇO LIMITADO PARA O SEU TAMANHO, COMENTE A QUE FATOR SE DEVE ESTA LIMITAÇÃO			
IPCP		IPCA	
41%	Membrana limita o tamanho	5%	Praticidade em realizar nutrientes
18%	Parede celular	5%	Tamanho da parede celular
6%	Ambiente externo	32%	Membrana plasmática
6%	Pressão osmótica	5%	Tamanho minuscuro da célula
6%	Características da membrana	11%	Troca de substâncias entre os meios externo e interno
6%	Transporte ativo e passivo	5%	Delimitação de espaço pela membrana
6%	Tamanho pequeno	11%	Parede celular
6%	Em branco	5%	Depende da área de volume
6%	Não sabe	5%	Ambiente externo
		5%	Pressão osmótica
		5%	Características da membrana
		5%	transporte ativo e passivo

Tabela 6 – Compilação dos dados resultantes da resposta à questão nº 4.
Fonte: Tadiello (2020).

Ao finalizar a análise deste questionário, aos licenciandos foram propostas 8 afirmativas, a serem interpretadas pela Escala Likert, nas quais eles deveriam indicar para cada sentença um valor de 1 a 5 (considerando o valor 1 para POUCA SIGNIFICÂNCIA, o 5 para SIGNIFICÂNCIA MAIOR e NO para NÃO OPINAR), conforme apresenta a Tabela 7. Repara-se que as indicações de valores presentes no IPCP estão mais dissolvidas dentro dos padrões estabelecidos quando comparadas ao IPCA. Analisando o IPCP, observa-se que, das 8 afirmativas, 6 delas apresentaram valor igual ou superior a 50%, quando relacionadas ao conceito 5, representando muita significância com o contexto e os conhecimentos dos licenciandos. As demais alternativas tiveram os totais de votos diluídos entre os conceitos 1 a 4, totalizando os índices em 38% e/ou inferiores a esse valor.

Quando contemplados os valores do IPCA, nota-se que a ampla variação apresentada no IPCP não se configura nesta etapa, pois apresentou-se pouca amplitude de valores, sendo para a maioria das afirmativas empregados os valores de significância de 2 a 3. Alguns itens apresentam uma considerável diferença entre

um formulário e outro, como são os casos das sentenças 5.2 e 5.7, que esboçam, no IPCP, valores distribuídos em 2 e 4 categorias, respectivamente, e já no IPCA, estas diminuem para 1 e 3.

Duas afirmativas apresentam a variação mais significativa, em especial na categoria 5, as sentenças 5.2 e 5.8, em que passam de 69% para 100% e de 46% para 85%. Já outras expressam uma variação de menor magnitude, como as sentenças 5.1, 5.4 e 5.6, em que a alteração foi apenas de valor 1.

De modo geral, analisando essa primeira oficina, pode-se exprimir que sua aplicação foi geradora de aprendizado aos licenciandos, visto que, em todas as questões estudadas, as respostas obtidas no IPCA foram mais elaboradas e positivas comparadas ao IPCP.

Ressalta-se que Vasconcellos (1995, p. 45) afirma que as atividades práticas são as possibilidades de relação entre o aluno e os materiais envolvidos em tal atividade, sejam estes “objetos, instrumentos, livros, microscópio etc. Por meio desse envolvimento, que se torna natural e social, estabelecem-se relações que irão abrir possibilidades de atingir novos conhecimentos”. Conectado a este pensar Costa e Batista (2017, p. 11) enfatizam que a

eficácia das aulas práticas deve ser identificada para que as melhores metodologias e métodos sejam conhecidos e apontem para melhorias e aperfeiçoamento das aulas de ciências do ensino fundamental; por isso a necessidade de serem divulgadas em benefício da aprendizagem das gerações futuras.

Destaca-se que não são apenas as áreas das Ciências da Natureza e Matemática que podem e devem utilizar atividades práticas. Estas são cabíveis a todas as áreas do conhecimento, com possibilidade de emprego nos mais diversos contextos, necessitando-se, muitas vezes, apenas de disposição e criatividade.

CONSIDERANDO O VALOR 1 PARA POUCA SIGNIFICÂNCIA E O 5 COMO VALOR DE SIGNIFICÂNCIA MAIOR, ASSINALE UM VALOR PARA CADA AFIRMATIVA A SEGUIR PROPOSTA. QUANDO OPTAR EM NÃO OPINAR, ASSINALE NO.													
AFIRMATIVAS A SEREM ANALISADAS	IPCP						IPCA						
	1	2	3	4	5	NO	1	2	3	4	5	NO	
5.1 Toda célula provém de uma célula preexistente (PURVES, 2009).	0%	0%	8%	23%	69%	0%	0%	0%	8%	31%	62%	0%	
5.2 As aulas com experimentos “despertam um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização”, pois a aula torna-se mais motivadora, lúdica, e possibilita a utilização de outros sentidos, além de ouvir e falar. “Por outro lado, não é incomum ouvir de professores a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta”. (GIORDAN, 1999).	0%	0%	0%	38%	62%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	
5.3 Um marco das células eucarióticas é a compartimentalização. Organelas delimitadas por membrana processam informação, transformam energia, formam compartimentos para o transporte de proteínas e realizam a digestão intracelular. (PURVES, 2009).	0%	8%	8%	15%	69%	0%	0%	0%	0%	31%	69%	0%	
5.4 “Ação e reflexão não podem ser destituídas uma da outra. Não basta a reflexão, pois se corre o risco de que esta vire blábláblá, assim como a ação sem o pensamento reflexivo, pautado num corpo teórico de conhecimentos, torna-se ativismo.” (JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008).	0%	0%	8%	38%	54%	0%	0%	0%	0%	38%	62%	0%	
5.5 As células eucarióticas originaram-se muito tempo após as células procarionóticas. A teoria da endossimbiose sugere uma forma com que as células eucarióticas teriam evoluído de ancestrais procarionóticos. (PURVES, 2009).	0%	8%	23%	31%	38%	0%	0%	0%	8%	38%	46%	8%	
5.6 Santos e Souza (2016) relatam que a “experimentação está inserida no processo de ensino e aprendizagem onde muitos docentes não sabem diferenciar e muito menos relacionar o que é necessário para tornar a atividade prática ideal em real.” Assim, por vezes, a atividade prática é realizada somente como forma de “preencher o tempo faltante” de aula, e com isso, perde-se o seu real significado.	8%	0%	0%	15%	77%	0%	8%	0%	8%	15%	69%	0%	
5.7 O ensino tem pouco sentido para o aluno quando o papel do professor é de mero transmissor. Se ele está ali com o papel de transmitir algo que já é dado como pronto, o que me resta enquanto aluno a não ser ouvir, memorizar e reproduzir? Se me é dado um espaço, de autonomia intelectual, de debate de ideias, de construção das minhas próprias ideias, de defesa frente aos meus colegas, isso é mais desafiador. (CARDOSO, 2017).	0%	8%	8%	15%	69%	0%	0%	8%	0%	15%	77%	0%	
5.8 É possível a elaboração de uma atividade prática geradora de conhecimento significativo sem a necessidade da utilização específica de um laboratório de pesquisa (TADIELLO, 2020).	15%	0%	0%	38%	46%	0%	0%	8%	0%	8%	85%	0%	

Tabela 7 – Apresentação dos resultados após o agrupamento dos dados.
 Fonte: Tadiello (2020).

5.2.1 Oficina: Diversidade de ecossistemas

Na sequência, aplicou-se a **segunda** das quatro oficinas propostas, na qual a temática elegida para o 7º ano foi o objeto de conhecimento “Diversidade de ecossistemas”, e, considerando as suas abordagens, trabalharam-se algumas habilidades específicas, conforme apresentado na Figura 9.

Ao colocar em prática a SEI, incorporado à Etapa 1, foi exibida uma apresentação elaborada no programa Power Point proposta para dois momentos distintos. Primeiro, antes de explanar sobre o assunto da oficina, foi brevemente discutido a respeito de duas perguntas das quais, durante o desenvolvimento da oficina 1, a professora titular da oficina e a pesquisadora sentiram a necessidade de abordagem. As questões são “POR QUE EU QUERO SER PROFESSOR(A)?” e “QUAIS SÃO AS HABILIDADES DO PROFESSOR PARA O SÉCULO XXI?”. As perguntas foram propostas objetivando a discussão a respeito do que me fez escolher esta profissão e, também, refletir sobre o comprometimento que se deve ter com a formação cidadã, a magnitude de sua profissão para a sociedade e o respeito que ela deve ter, assim como qualquer outra, pois as demais só existem devido a ela. Repensar que o professor não deve ser um mero reprodutor de materiais didáticos, e sim alguém que instiga, aguça, questiona, propõe hipóteses, visando auxiliar a evolução do estudante para o momento em que ele, sozinho, for exercer o seu papel perante a comunidade. Comentou-se também que nenhuma caminhada profissional é feita sem esforço, dedicação e empenho, e, dentro da área docente, não é diferente, pois é muito fácil apenas observar os pontos positivos.

Depois disso, projetou-se a apresentação referente ao tema da oficina, conforme Figura 9, deixando um slide apenas com o título da oficina e nenhuma informação a mais, buscando não interferir na aplicação do IPCP. Não se estipulou tempo para o preenchimento do formulário, à medida que os licenciandos finalizavam, iam entregando até que todos completassem.

Logo após os licenciandos completarem o IPCP, conversou-se, de forma teoricamente efêmera, sobre o objeto de estudo, dando-se prosseguimento à apresentação programada. Posteriormente ao bate-papo, como foram selecionados dez tipos de ecossistemas diferentes e a turma era composta nesse dia por 11 licenciandos. Montou-se uma dupla e os demais trabalharam de maneira individual, porém sempre cooperando e colaborando com o grupo.

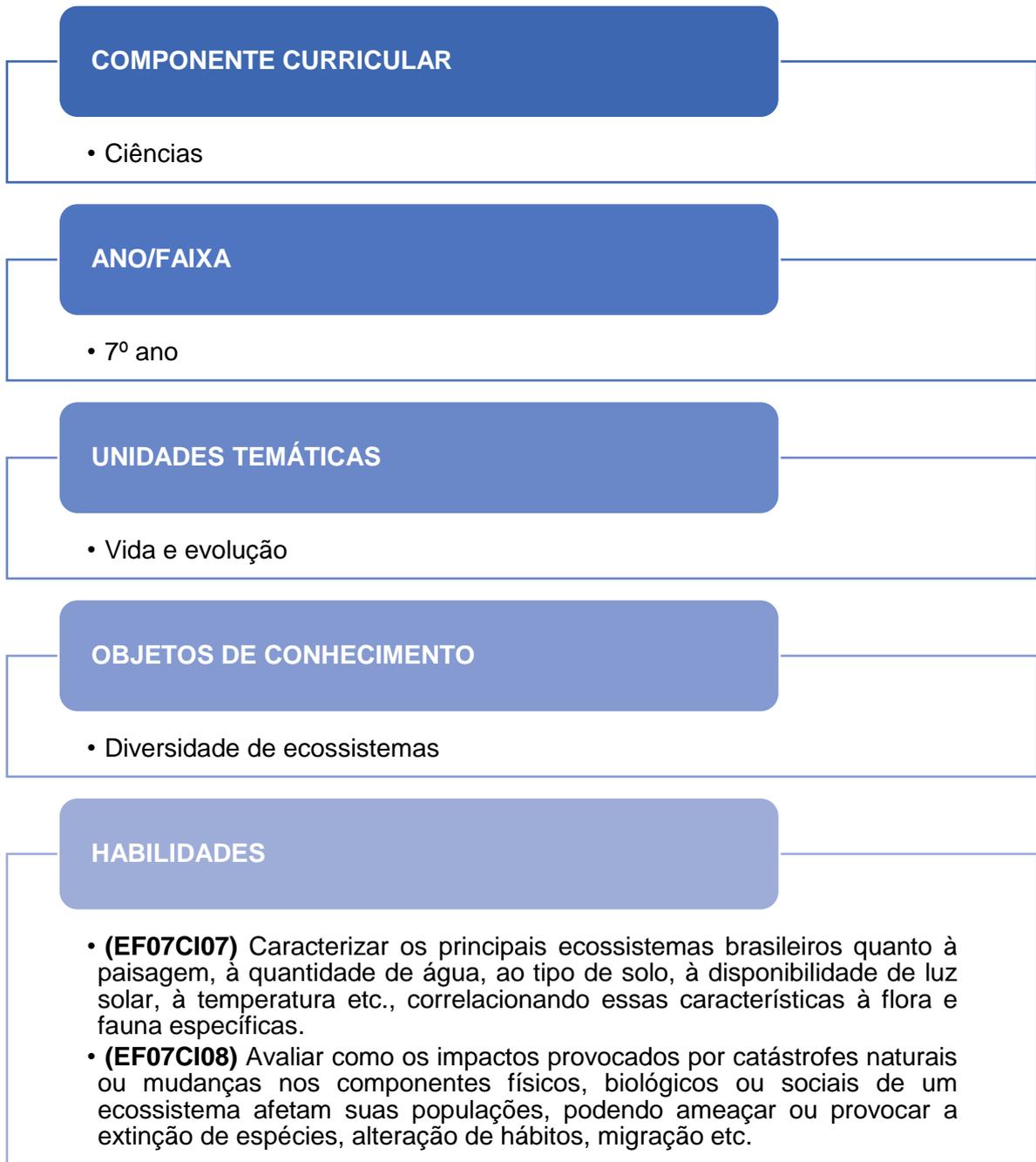


Figura 9 – Condensação dos itens da BNCC, abordados na Oficina 2, referente ao 7º ano.
Fonte: Tadiello (2020).

Assim como a oficina anterior, cada licenciando sorteou um ecossistema e dirigiu-se ao laboratório ao lado onde estavam os materiais para a construção dos ecossistemas recebidos. Foram dispostos, no laboratório, dois grupos de fatores: bióticos e abióticos. Dentro dos fatores abióticos, foram distribuídos 6 tipos de solos diferentes e um pouco de brita, junto com algumas imagens (conforme a Figura 10), que os licenciandos deveriam usar para representar as características referentes à

quantidade de água, à disponibilidade de luz solar, à temperatura e à localização geográfica.

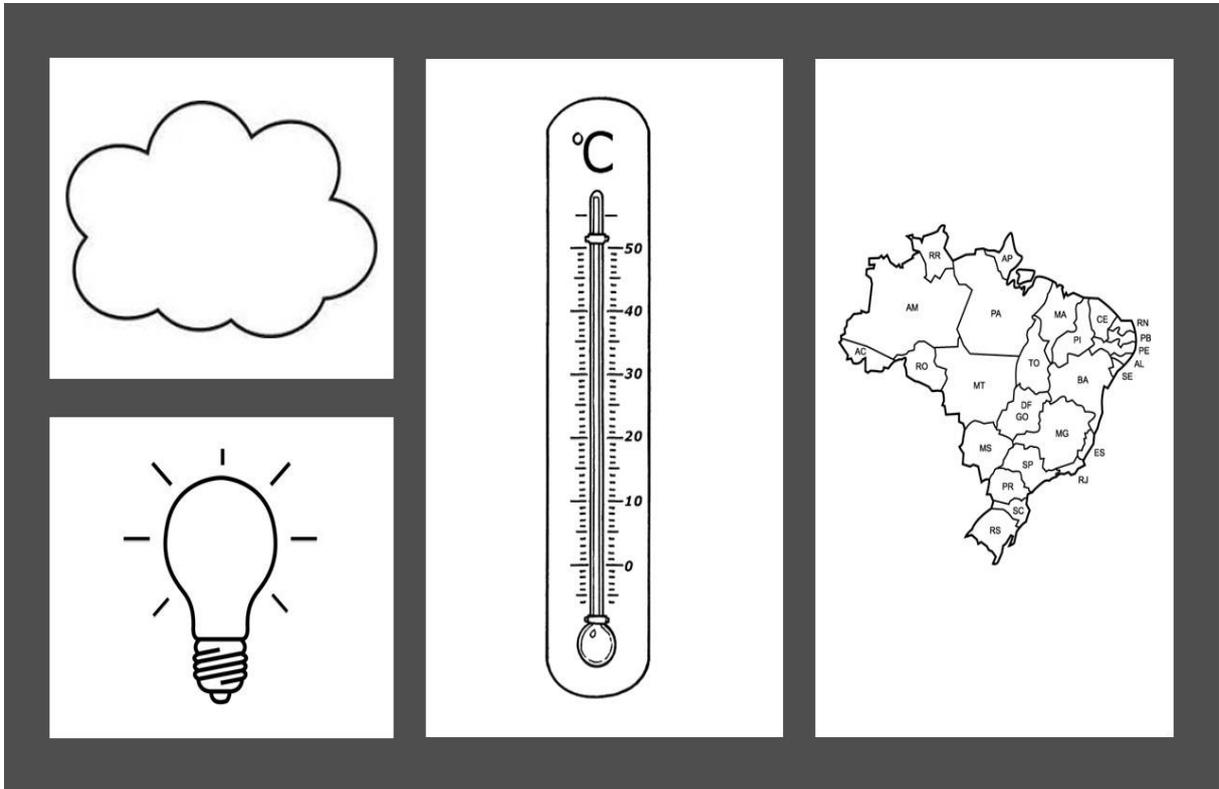


Figura 10 – Fatores abióticos disponibilizados aos estudantes para construção dos ecossistema.
Fonte: Tadiello (2020).

Já em relação aos fatores bióticos, foram disponibilizados aos licenciandos alguns animais e plantas feitos de plástico e cartilhas de papel com imagens e informações sobre alguns seres vivos, de acordo com a Figura 11. Cada licenciando teria que construir o ecossistema sorteado da forma mais fiel possível. Para que isso pudesse acontecer, ao lado de cada nome do ecossistema, disponibilizou-se um frasco de vidro, dentro do qual os licenciandos deveriam arquitetar o seu ecossistema usando os materiais disponíveis. Os elementos foram dispostos todos de forma separada, para que os licenciandos pudessem realmente pensar sobre cada um deles, a sua importância e a função dentro do ambiente sorteado.

Observou-se, durante a construção dos ecossistemas, que os licenciandos se envolveram na proposta, buscaram as informações necessárias com auxílios dos meios digitais e elaboraram ambientes perfeitos e cheios de criatividade, conforme o Apêndice E. À proporção que os licenciandos iam finalizando os seus ecossistemas, foram visitando os demais que estavam sendo elaborados pelos colegas. Devido ao

apertado tempo restante ao final da prática, não foi possível que cada um comentasse longamente sobre o seu ecossistema, desta forma, à medida que eles iam concluindo os seus trabalhos, visitavam as maquetes dos colegas, dialogando sobre semelhanças e diferenças existentes. Após essa visitação, aplicou-se o IPCA, como forma de finalização dessa atividade. Explorando os dados recebidos por meio dos IPCPs e dos IPCAs, conforme os Apêndices F e G.



Figura 11 – Fatores bióticos disponibilizados aos licenciandos.
Fonte: Tadiello (2020).

Iniciando as análises dos instrumentos de investigação, verifica-se a primeira questão apresentada, que indagou os licenciandos sobre se eles sabiam a definição do termo ecossistema e quem o integrava. A Tabela 8 esboça os dados desta questão e, quando questionados sobre o que é o ecossistema, as repostas dos licenciandos abrangeram um total de 15 resultados diferentes. Destes, os valores mais destacados, no IPCP, estão com as frases “*Interações entre populações e espécies*” e que “*Vivem em determinada região*”, ambas repostas ficaram com 12% de menção. Já as demais frases somaram um total de 6% cada uma, como “*União de todos os biomas*”, “*Mesmo período de tempo*” e “*Associação de características dos seres vivos*”. Já no IPCA, os retornos mais expressivos apresentam-se nas frases “*Interação de fatores químicos e físicos*” e “*Conjunto de comunidade e fatores*”

bióticos e abióticos”, ambas com 18%, seguido de “Todo o bioma de um local”, “Formam um ambiente” e “Sem resposta”, todos com 9% cada.

PENSANDO NA COMPLEXIDADE EM QUE É FORMADO O NOSSO PLANETA TERRA, VOCÊ SABERIA DEFINIR A CONCEITUAÇÃO DO SIGNO ECOSISTEMA? E NA SUA OPINIÃO, QUEM O INTEGRA?				
	ECOSSISTEMA	% DE INDICAÇÃO	QUEM INTEGRA	% DE INDICAÇÃO
IPCP	Associação de características dos seres vivos	6%	Animal / Fauna / Pessoas	17%
	Composto por diversas formas de vida	6%	Biomassas ou famílias	6%
	Comunidades de seres vivos	6%	Componentes biológico, químicos e físicos	6%
	Condições de vida de determinado local	6%	Conjunto de comunidades	6%
	Conjunto de populações	6%	Formada por espécies	6%
	Determinado pelo ambiente onde estão as interações	6%	Formado pelos animais e recursos naturais	6%
	Funcionam como as engrenagens da Terra	6%	Fungo	6%
	Interações entre populações e espécies	12%	Matriz ambiental	6%
	Mesmo período de tempo	6%	Meios bióticos e abióticos	6%
	Onde os seres vivos se integram	6%	Os diversos sistemas de vida	11%
	Relação entre os meios bióticos e abióticos	6%	Plantas / Flora	11%
	Reunião das diferentes comunidades	6%	Sem resposta	6%
	Seres vivos em total sintonia	6%	Todos os seres vivos integram	11%
	União de todos os biomas	6%		
Vive em determinada região	12%			
IPCA	Conjunto de características bióticas e abióticas	9%	Animais	9%
	Conjunto de comunidades e fatores bióticos e abióticos	18%	Animais e vegetais / fauna e flora	9%
	Conjunto de fatores agindo diretamente nos ecossistemas	9%	Conjunto de características bióticas e abióticas	9%
	Formam um ambiente	9%	Fatores abióticos	9%
	Interação de fatores físicos e químicos	18%	Fatores bióticos e abióticos	36%
	Interação entre si convivendo em comunidade	9%	Seres vivos e os fatores interligados	27%
	São todos os fatores que compõem o planeta Terra	9%		
	Sem resposta	9%		
	Todo o bioma de um local	9%		

Tabela 8 – União dos dados comentados por cada licenciando, na questão 1, da Oficina 2.
Fonte: Tadiello (2020).

Contudo, no momento em que respondem quem integra este ecossistema, no IPCP, a prevalência das respostas pertence a “*Animal, fauna, pessoas*”, com 17%, seguida de “*Os diversos sistemas de vida*”, “*Plantas/flora*” e “*Todos os seres vivos integram*”, todas com 11% de comentários. Já no IPCA, as respostas se concentram em uma quantidade menor de itens, quando comparado ao IPCP. Sendo assim, a prevalência de resposta ficou com “*Fatores bióticos e abióticos*”, com 36%, seguida de “*Seres vivos e fatores interligados*”, com 27%, e as demais citações, com 9%.

Todavia, ao dialogar sobre o que é um ecossistema, conversando com Purves (2009, p. 8), ele nos revela que os “ecossistemas são as comunidades biológicas

que vivem na mesma localização geográfica e trocam energia entre si e criam a Biosfera”. Em resumo são basicamente um conjunto formado pelas interações entre componentes bióticos (organismos vivos) e os componentes abióticos (elementos químicos e físicos, como o ar, a água, o solo e os minerais). Esses componentes interagem por meio das transferências de energia dos organismos vivos entre si e entre os demais elementos de seu ambiente.

Ao falarmos sobre o que é um bioma, o IBGE (2019, p. 2) comenta que é um conjunto de fauna e flora, somado aos “tipos de vegetação classificados em nível regional, com condições de geologia e clima semelhantes e que, historicamente, sofreram os mesmos processos de formação da paisagem, resultando em uma diversidade de flora e fauna próprias”.

Dialogando com Fiocruz (2019, p. 2), dispomos que, quando nos referimos a fatores bióticos e abióticos, estamos dizendo que:

Os fatores físicos ou abióticos são os componentes físicos e químicos que impactam os seres vivos de um determinado ambiente. Por exemplo, o clima, a temperatura, a composição do solo, o regime de chuvas. Uma variação maior na temperatura, um período mais intenso de seca, um aumento de salinidade no solo ou na água – tudo isso pode causar um desequilíbrio ecológico e levar à extinção de espécies. Já os fatores bióticos referem-se ao conjunto de organismos que vivem em um ecossistema, as relações que estabelecem entre si e seu impacto sobre o ambiente. Em um ecossistema, chamamos de população ao conjunto de indivíduos de uma mesma espécie e de comunidade ao conjunto de populações. Cada população ocupa um lugar (habitat) e desempenha um papel ou função (nicho ecológico) no ecossistema.

Ao analisar o teor técnico das respostas, nota-se que houve um aprendizado mais significativo após a aplicação da oficina. Justifica-se este pensar, porque, ao observar as duas questões dos formulários, uma e outra mostram os resultados do IPCAs com respostas mais objetivas e precisas, sem tantas inferências como percebidas no IPCP. Algumas falas dos licenciandos reforçam essa consideração, pois um licenciando no IPCP comentou que ecossistema é *“Todos os animais, plantas e recursos naturais do planeta que funcionam como engrenagens que se complementam e são diferentes entre si.”* Já o mesmo acadêmico responde, no IPCP, que *“Ecossistema consiste em fauna, flora, fatores bióticos e abióticos de um ambiente”*. Lisboa, Lima e Menezes (2017, p. 2) dizem que *“faz-se necessário o planejamento de atividades que proporcionem e incentivem o aluno como um sujeito ativo, e, quando aplicadas coerentemente, os objetivos são atingidos e*

consequentemente os resultados são frutos de uma aprendizagem construtiva”. Complementando, ainda, Ribas e Uhmman (2013, p. 8) relatam que “as aulas práticas são muito úteis no sentido de instigar o estudante a questionar as atividades que são demonstradas/observadas, criando mecanismos para a elaboração de ideias”.

Quando indagados sobre se eles concordam que, na literatura, em inúmeros momentos, aparece o termo bioma como sinônimo de ecossistema, e ao ser pedido que comentassem o porquê, de acordo com a Tabela 9, os dados do IPCP mostram que 36% dos licenciandos concordam que, em alguns meios de pesquisa, encontra-se a palavra ecossistema sendo usada como sinônimo de bioma. Algo que chama atenção nesse instrumento de investigação é o fato de que, ao mesmo tempo em que 36% concordam com a afirmativa, a mesma porcentagem de licenciandos não responde à pergunta, passando direto para a justificativa.

AO PESQUISAR EM INÚMERAS FONTES DE PESQUISA, FOI POSSÍVEL OBSERVAR QUE EM GRANDE PARTE DELAS O TERMO BIOMA APARECE COMO SINÔNIMO DA PALAVRA ECOSISTEMA. VOCÊ CONCORDA COM ESTA AFIRMAÇÃO? JUSTIFIQUE.					
IPCP		% DE VOTOS	IPCA		% DE VOTOS
Sim		36%	Sim		9%
Não		27%	Não		64%
Em partes		0%	Em partes		18%
Sem resposta		36%	Sem resposta		9%
EXPLICAÇÃO		% DE VOTOS	EXPLICAÇÃO		% DE VOTOS
Abriga espécies distintas		11%	Ecossistema se refere a fatores bióticos e abióticos		5%
Bioma contém só um ecossistema		5%	Bioma é um fator dentro do ecossistema		5%
Bioma denominação mais restrita		5%	Bioma não abrange fatores bióticos e abióticos		5%
Bioma expressa conjunto de ecossistemas		11%	Bioma pode conter mais de um ecossistemas		11%
Biomass são locais limitados por acidentes ambientais		5%	Bioma refere-se a fatores bióticos		5%
Com características específicas		5%	Bioma refere-se a fauna e flora sem fatores abióticos		11%
Diferentes biomas formam o ecossistema		5%	Bioma refere-se mais a vegetação		16%
Ecossistema é uma ciência e o bioma está dentro dele		5%	Bioma relação entre fauna e flora		5%
Ecossistema é algo mais abrangente		5%	Bioma são a fauna e a flora com características específicas		5%
Ecossistema contem mais de um bioma		5%	Ecossistema é formado por biomas		5%
Ecossistema relaciona indivíduo/meio ambiente		5%	Ecossistema é integrado pela fauna, flora e fatores de interação/ abióticos		16%
Formados por suas relações		5%	Ecossistema não contem mais de um bioma		5%
Possuem significados semelhantes		11%	Ecossistema relação entre fatores bióticos e abióticos		5%
Região específica com clima e relevo específico		5%			
Sistema ecológico		5%			
União de todos os biomas		5%			

Tabela 9 – Resumo das respostas apresentadas na questão nº 2, da Oficina 2.
Fonte: Tadiello (2020).

Pensando nessa leitura incompleta realizada por parte dos licenciandos, percebe-se que essa leitura mecanizada está muito presente nos dias atuais, tendo em vista que há uma avalanche de informações invadindo os mais diversos meios de comunicação somada à necessidade de estar sempre “conectado em tudo” e “atualizado”. Dialogando com Devides (2010, p. 143), ele nos revela que:

Reconhecer que a leitura é necessário e importante para o processo de ensino-aprendizagem, converte-se em um dos pontos de partida para uma eficiente prática pedagógica. Concerne à escola desempenhar a promoção da leitura para a realização pessoal do sujeito e para o progresso da sociedade, embora seja mais fácil ensinar à criança ou até mesmo a um adulto a simples decodificação de letras, evidenciando como aspecto predominante a mecânica da leitura.

Além desses 36% que concordaram e não opinaram, 27% dos demais responderam que “*Não concordam*” com a sentença. Porém, após a aplicação da oficina, esses valores mostram-se diferentes, pois quando avaliados os IPCAs, as porcentagens de licenciandos que “*Não concordam*” e “*Concordam em partes*” com a frase aumentam para 64% e 18%, respectivamente. E os que “*Concordavam*” e “*Sem resposta*” caem para 9%, cada um.

Após escolherem uma alternativa à afirmativa proposta, eles deveriam justificar a sua escolha. Dentro dos argumentos apresentados, a amplitude de respostas foi vasta contabilizando 16 grupos diferentes. Contudo três argumentos prevaleceram perante os demais, com 11% cada um deles, “*Abriga espécies distintas*”, “*Bioma expressa conjunto de ecossistemas*” e “*Possuem significados semelhantes*”; os demais grupos correspondem aos valores de 5%, como exemplo, “*Biomas são locais limitados por acidentes ambientais*”, “*Com características específicas*”, “*Diferentes biomas formam o ecossistema*” e “*Ecossistema é uma ciência e o bioma está dentro dele*”.

Porém, quando analisados os dados dos IPCAs, nota-se uma redução das sentenças gerais de 16 grupos para 13, neste grupo as sentenças mais aparentes foram “*Bioma refere-se mais a vegetação*” e “*Ecossistema é integrado pela fauna, flora e fatores de interação/abióticos*”, as duas com 16%, seguidas por “*Bioma pode conter mais de um ecossistema*” e “*Bioma refere-se a fauna e flora sem fatores abióticos*”, as duas com 11% cada.

Como demonstração desta usual relação de sinônimos, ao colocar o termo bioma na plataforma de busca Google, em menos de 1 segundo, apareceram

4.150.000 resultados, e, dentro deles, uma das páginas traz um exemplo dessa expressão com sentido aproximado, pois define como bioma “conjunto de ecossistemas (vegetal e animal) com uma diversidade biológica própria”. Aqui há uma relação de sinonímia equivocada entre os termos, pois, quando se trata de ecossistemas, eles referem-se não apenas a fatores bióticos, mas sim a abióticos também.

Seguindo as análises, interrogou-se os licenciandos sobre os fatores químicos e físicos e pediu-se que eles indicassem 5 elementos que acreditavam estar inclusos neste grupo, os resultados recebidos apresentam-se na Tabela 10.

OS ESTUDOS CIENTÍFICOS NOS MOSTRAM A RELEVÂNCIA DOS FATORES FÍSICOS E QUÍMICOS PARA A MANUTENÇÃO DA VIDA NA TERRA. ANALISANDO ESTES CONCEITOS, CITE 5 ITENS QUE VOCÊ ACREDITA ESTAREM ENGLOBALADOS DENTRO DESTA TERMINOLOGIA.			
IPCP		IPCA	
FATORES QUÍMICOS E FÍSICOS	% DE VOTOS	FATORES QUÍMICOS E FÍSICOS	% DE VOTOS
Água	7%	Água (qualidade, características e nível)	10%
Aquecimento global	2%	Ar	4%
Ar	4%	Clima	2%
Calor	2%	Composição do solo	4%
Chuva ácida	4%	Disponibilidade de alimentos	2%
Ciclos biológicos	4%	Habitats	2%
Condições alimentares	6%	Incidência de Sol e calor	4%
Condições climatológicas	2%	Luminosidade / luz	8%
Contaminação	2%	Nutrientes / riqueza	4%
Degradação da camada de ozônio	2%	Oxigenação	8%
Derretimento da geleiras	2%	pH	6%
Eutrofização	2%	Pluviosidade / chuva	10%
Evaporação	2%	Poluição	4%
Fauna	2%	Recursos hídricos	2%
Flora	2%	Salinidade	2%
Frio	2%	Solo e sua dinamicidade	4%
Interação organismo-ambiente	2%	Temperatura	17%
Luz	2%	Turbidez	6%
Metamorfose	2%	Umidade	2%
Mutações	2%	Vento	2%
Oxigenação	2%		
pH	4%		
Pluviosidade / chuvas	7%		
Poluição/efeitos da poluição	6%		
Recursos hídricos	2%		
Reprodução	2%		
Salinidade	2%		
Sobrevivência	2%		
Solo / terra e seus processos	7%		
Temperatura	11%		
Vento	4%		

Tabela 10 – Resumo das respostas apresentadas na questão nº 3, da Oficina 2.
Fonte: Tadiello (2020).

Observando os dados tabulados, notam-se, no IPCP, muitas informações citadas, as quais totalizam 31 itens. Neste grupo, as que receberam as maiores citações foram “*Temperatura*”, com 11%, “*Solo/terra e seus processos*”, “*Pluviosidade / chuvas*” e “*Água*”, todos com 7% cada um, e “*Condições alimentares*” com 6%. As demais inserções ficaram com valores em torno de 2% a 4%.

Essa variedade de fatores citados é modificada quando verificamos os IPCAs, preenchidos após a realização da oficina, em que apresentam 20 menções. Contudo os fatores mais predominantes, nesse instrumento de investigação, são os mesmos citados no IPCP, porém com valores superiores. O item “*Temperatura*” passa de 11% para 17%, já os itens “*Água*” e “*Pluviosidade*” passam de 7% para 10%. Os demais variam de 8% a 2% de indicação.

Acredita-se que esta prevalência do fator “*Temperatura*”, dentro dos questionários IPCP e IPCA, tem conexão com as extensas conversas a respeito das mudanças climáticas ocorrentes nos últimos anos; como demonstra Stylianou et al. (2019, p. 1), a “Organização das Nações Unidas (ONU) alertou que o mundo precisa limitar o aumento da temperatura média global a menos de 1,5 °C em relação aos níveis pré-industriais” e, conforme Carbinatto (2020, p. 2):

Apesar de terem recebido mais visibilidade nos últimos anos, as mudanças climáticas já são conhecidas há bastante tempo. Décadas de estudos vêm mostrando o aumento da temperatura global média como resultado de crescentes emissões de gases de efeito estufa, além das consequências desse aquecimento para nós e para o mundo. Os primeiros modelos que mostravam previsões completas (ou seja, que incluíam toda a atmosfera, oceanos e massas de terra do planeta) foram publicados há quase meio século, nos anos 1970. E, desde então, essas previsões vêm acertando, pelo menos em relação à temperatura. Foi o que constatou um novo estudo, feito por cientistas do MIT e da Universidade da Califórnia, que revisaram as projeções de 17 pesquisas realizadas nas últimas décadas.

O questionamento seguinte investigou os tipos de ecossistemas que os participantes conheciam. Eles receberam uma lista de termos dos quais deveriam destacar os que se enquadravam como tipo de ecossistemas. Os dados tabulados encontram-se na Tabela 11.

Verificando a tabela, é possível ver que os termos mais indicados como tipos de ecossistemas foram, dentro dos IPCPs, “*Pantanal*”, “*Pampa*”, “*Cerrado*” e “*Caatinga*”, cada um com 15% de indicação, em seguida, observamos “*Mata Atlântica*”, com 14%, e os demais termos receberam de 8% a 1% de indicação. Já

ao analisar os dados dos IPCAs, as porcentagens de votação apresentam pouca variação.

O BRASIL É UM PAÍS RICO EM NÚMERO DE ESPÉCIES DE FAUNA E FLORA QUE ATRAVÉS DE SUAS INTERAÇÕES FORMAM OS DIVERSOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS. REFLETINDO SOBRE ESTAS POSSÍVEIS RELAÇÕES ECOLÓGICAS, DESTAQUE DENTRE OS TERMOS ABAIXO, QUAIS SÃO CARACTERIZADOS COMO TIPOS DOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS.

IPCP	% DE INDICAÇÃO	IPCA	% DE INDICAÇÃO
Pantanal	● 15%	Pantanal	● 14%
Pampa	● 15%	Pampa	● 14%
Floresta Boreal	● 1%	Floresta Boreal	● 1%
Cerrado	● 15%	Cerrado	● 14%
Caatinga	● 15%	Caatinga	● 14%
Deserto	● 3%	Pradaria	● 4%
Mata Atlântica	● 14%	Mata Atlântica	● 13%
Manguezal	● 8%	Manguezal	● 7%
Tundra	● 3%	Tundra	● 3%
Savana	● 1%	Savana	● 3%
Floresta Tropical	● 7%	Floresta Tropical	● 8%
		Deserto	● 4%

Tabela 11 – Compilado das respostas apresentadas na questão nº 4, da Oficina 2.
Fonte: Tadiello (2020).

Os termos destacados no IPCP aparecem com uma redução de 1%, em que “*Pantanal*”, “*Pampa*”, “*Cerrado*” e “*Caatinga*”, cada um com 15%, passam para 14% e a “*Mata Atlântica*”, de 14%, aparece com 13%. No entanto, o aumento mais expressivo fica com o termo “*Pradaria*”, que no IPCP aparece com 0%, e no IPCA eleva-se para 4%, e o único termo que apresenta redução foi “*Manguezal*”, que passa de 8% para 7%.

Todas essas alterações são frutos da SEI aplicada, que possibilita que os licenciandos revisitem os textos técnicos remodelando seus saberes ou confirmando as ideias já enraizadas.

Quando questionamos os licenciandos sobre se eles sabiam em qual ecossistema estão inseridos, as respostas dentro do IPCP foram bem alternadas, como ilustra a Tabela 12.

ESTAMOS SITUADOS NA REGIÃO SUL DO BRASIL, ONDE PREDOMINA UM CLIMA SUBTROPICAL, ONDE A CARACTERÍSTICA MAIS MARCANTE SÃO AS DEFINIÇÕES DAS ESTAÇÕES DO ANO, PRINCIPALMENTE INVERNO E VERÃO, COM CHUVAS BEM DISTRIBUÍDAS. AVALIANDO AS PARTICULARIDADES APRESENTADAS, VOCÊ SABERIA INDICAR EM QUAL ECOSISTEMA ESTÁ INSERIDO?

IPCP	% DE INDICAÇÃO	IPCA	% DE INDICAÇÃO
Mata atlântica	● 33%	Mata Atlântica	● 38%
Sistema tropical	● 7%	Pampa	● 38%
Predominância de pampas	● 7%	Pampa / mata atlântica	● 15%
Cerrado	● 7%	Mata de araucária	● 8%
Deserto	● 7%		
Pampa	● 27%		
Transição entre Mata Atlântica e Pampa	● 13%		

Tabela 12 – Tabulação das respostas apresentadas na questão nº 5, da Oficina 2.
Fonte: Tadiello (2020).

Observa-se que as respostas dos IPCPs se apresentam bem diversas, porém com os termos cientificamente corretos dentro dos estudos científicos pesquisados, exceto o termo “*Deserto*” que, conforme dados, Ciências (2019), não se enquadra como um ecossistema pertencente à região central do Rio Grande do Sul, como ilustra a Figura 12.

Contudo, em relação específica ao estado do Rio Grande do Sul, o ecossistema que representa a região central desse estado é a Mata Atlântica. Esse mesmo ecossistema foi o mais indicado dentro das respostas dos licenciandos, predominando o topo da lista com 33% das menções, seguida por “*Pampa*”, com 27%, e “*Transição entre Mata Atlântica para Pampa*”, com 13%. Ao passo que, quando analisamos os IPCAs, a porcentagem de indicação de ecossistema Mata Atlântica aumenta para 38%, empatando com o ecossistema “*Pampa*”, que passa de 27% para 38% de citação. Devido à tênue linha que separa os ecossistemas Pampa e Mata Atlântica, uma porcentagem significativa de pessoas acaba utilizando um termo ou outro, ou ainda, como mencionado no IPCP, uma “zona de transição entre a Mata Atlântica e o Pampa”.



Figura 12 – Ecossistemas brasileiros.
Fonte: Ciências (2019).

Como última análise da oficina 2, foi disponibilizado aos licenciandos dez sentenças, aos quais eles deveriam indicar um valor de significação, para cada uma, perante as suas concepções teóricas e didáticas. Quando analisados os IPCPs, conforme a Tabela 13, observou-se que para 60% das frases o valor de significação atribuído pelos licenciandos ficou em 5, ou seja, eles indicaram como muito significativas as frases. As demais afirmativas que receberam o valor 5 tiveram de 27% a 45% de menção.

Ao cruzar os dados do IPCPs com os dos IPCAs, demonstra-se que algumas afirmativas tiveram 100% de indicação do valor de significância 5, como a sentença “6.4 Os tipos de solo possuem interferência direta no desenvolvimento vegetal” (PURVES, 2009). Outros também mantiveram a porcentagem de indicação de 91% em ambos os formulários com o conceito 5, como a sentença “6.1 Os processos evolutivos dos seres vivos servem, dentre tantas funções, para melhor adaptá-los às modificações ambientais”.

CONSIDERANDO O VALOR 1 PARA POUCA SIGNIFICÂNCIA E O 5 COMO VALOR DE SIGNIFICÂNCIA MAIOR, ASSINALE UM VALOR PARA CADA AFIRMATIVA A SEGUIR PROPOSTA. QUANDO OPTAR EM NÃO OPINAR, ASSINALE NO.													
AFIRMATIVAS A SEREM ANALISADAS	IPCP						IPCP						
	1	2	3	4	5	NO	1	2	3	4	5	NO	
6.1 Os processos evolutivos dos seres vivos, servem dentre tantas funções, para melhor adaptá-los as modificações ambientais.	0%	0%	0%	9%	91%	0%	0%	0%	0%	9%	91%	0%	
6.2 Nossas vidas são enriquecidas pelas fascinantes interações entre as espécies que encontramos onde quer que nos aventuremos. (PURVES, 2009).	0%	0%	0%	27%	73%	0%	0%	0%	9%	0%	91%	0%	
6.3 Não podemos mais continuar ingênuos sobre com se ensina, pensando que basta conhecer um pouco o conteúdo e ter jogo de cintura para mantermos os alunos nos olhando e supondo que enquanto prestam atenção eles estão aprendendo. (CARVALHO et al., 2010).	9%	0%	0%	9%	82%	0%	0%	0%	9%	27%	64%	0%	
6.4 Os tipos de solo possuem interferência direta no desenvolvimento vegetal. (PURVES, 2009).	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	
6.5 Os seres vivos se adaptam tanto a variações climáticas de curto quanto de longo prazo. (PURVES, 2009).	0%	9%	9%	36%	45%	0%	0%	0%	9%	18%	73%	0%	
6.6 O professor necessita ter domínio dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula. (ASTOLFI; DEVELAY, 1990).	0%	0%	9%	0%	91%	0%	0%	0%	0%	18%	82%	0%	
6.7 A disponibilidade de luz pode provocar alterações no crescimento dos seres vivos.	0%	0%	0%	18%	82%	0%	0%	0%	0%	9%	91%	0%	
6.8 “Na visão ‘bancária’ de educação, o ‘saber’ é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. (FREIRE, 1981, p. 67).	9%	9%	9%	27%	45%	0%	0%	9%	9%	9%	64%	9%	
6.9 “Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe.” (MOREIRA, 2011, p. 13).	0%	0%	9%	64%	27%	0%	0%	0%	9%	18%	73%	0%	
6.10 “É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e os conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária.” (MOREIRA, 2011, p. 14).	0%	0%	0%	64%	36%	0%	0%	0%	0%	18%	82%	0%	

Tabela 13 – Apresentação dos dados da Escala Likert.
 Fonte: Tadiello (2020).

Contudo outras sentenças apresentaram uma redução das indicações do valor 5 de significância, como as afirmativas “6.6 *O professor necessita ter domínio dos conteúdos a serem trabalhos em sala de aula* (ASTOLFI; DEVELAY, 1990)” e “6.3 *Não podemos mais continuar ingênuos sobre como se ensina, pensando que basta conhecer um pouco o conteúdo e ter jogo de cintura para mantermos os alunos nos olhando e supondo que enquanto prestam atenção eles estão aprendendo* (CARVALHO et al., 2011)”, decresceram as porcentagens de indicação do conceito 5, de 91% para 82% e 82% para 64%, respectivamente.

Essa mudança de indicação de porcentagem, devido à realização da atividade prática, é comentada por Silva e Gaspar (2019, p. 207), que argumentam sobre a

a importância de atividades assim para o componente do currículo de formação docente inicial, por possibilitar o diálogo entre a teoria e a prática, mas esse olhar que se entrecruza possui estreita relação com a forma de compreender a dimensão formadora do componente, que não se deu por acaso, mas a partir das inquietações de quem pratica, pensa e teoriza a educação, demandando diretrizes e regulamentações para os cursos de formação de professores.

5.2.3 Oficina: Sexualidade

Seguindo a análise dos dados produzidos por esta pesquisa, aplicou-se a **terceira das quatro oficinas** elaboradas neste trabalho, a qual teve como objeto de conhecimento para o 8º ano a temática “Sexualidade”, e, de acordo com a legislação que embasa este estudo, BNCC, desenvolveram-se as seguintes habilidades, em concordância com a Figura 13.

A Oficina nº 3 foi construída tendo como base a estruturação da SEI, assim como as demais, e, executando a Etapa 1, foi exibida uma apresentação elaborada no programa Power Point sobre o tema proposto. Projetou-se o slide inicial com o título da oficina e foi solicitado aos licenciandos que preenchessem o IPCP. Não se estipulou tempo para o preenchimento do formulário e, à medida que os licenciandos finalizavam, iam entregando até que todos completassem.

Logo após os licenciandos completarem o IPCP, discutiu-se brevemente sobre o tema, apontando aspectos teóricos, dúvidas e inseguranças a respeito da aplicabilidade futura em sala de aula sobre esse assunto. Como dentro dos objetivos

desta pesquisa, desejou-se realizar atividades das quais os licenciandos nunca haviam participado. Depois eles foram convidados a se direcionarem ao laboratório vizinho, onde lá estariam os materiais e mais informações a respeito da atividade.

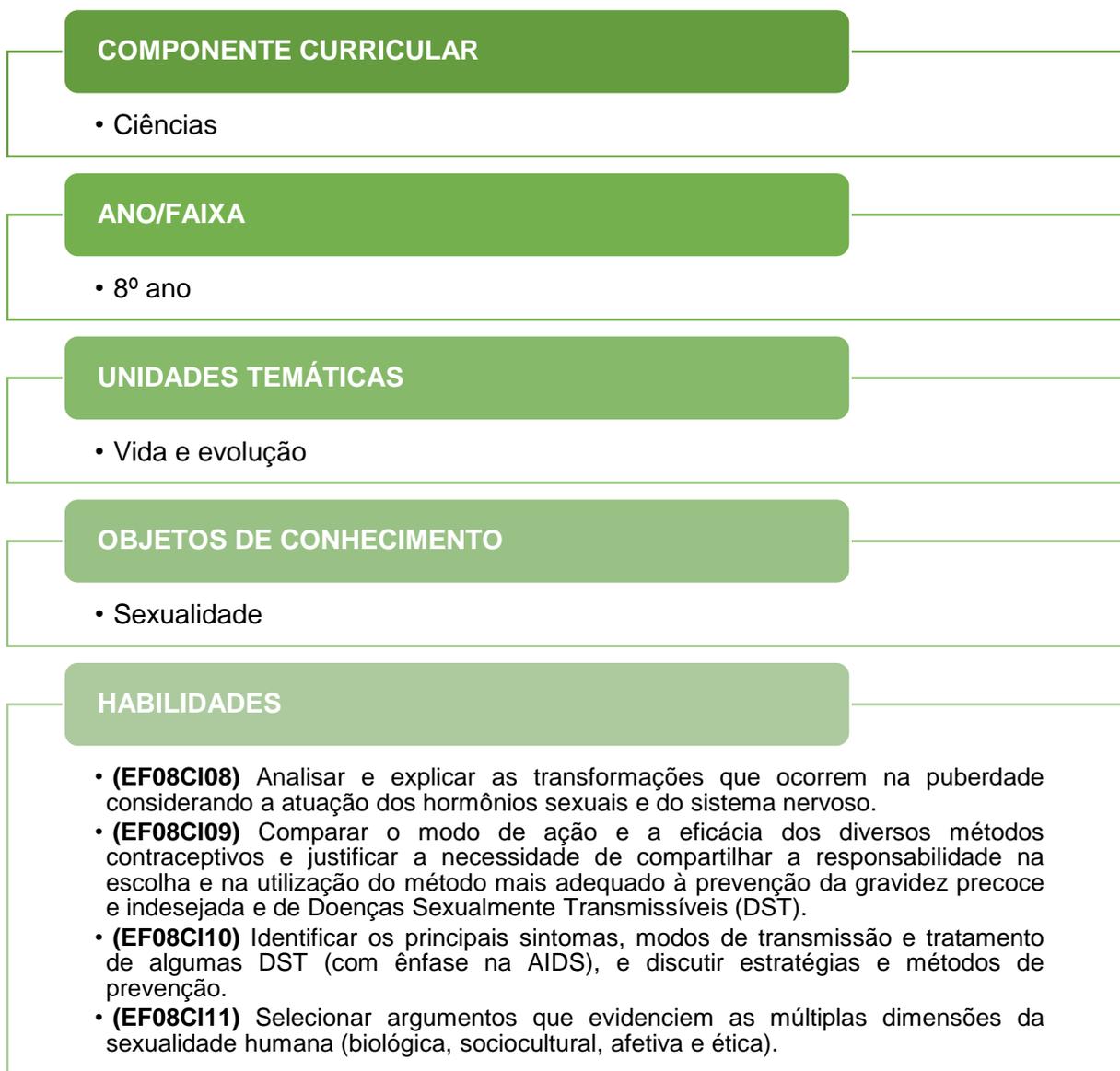


Figura 13 – Sintetização dos itens da BNCC, abordados na Oficina 3, referentes ao 8º ano.
Fonte: Tadiello (2020).

A única informação revelada foi que a prática seria feita de forma individual. Adentrando o laboratório-sala, eles encontraram os materiais dispostos conforme Figura 14, e, primeiramente, esboçaram uma expressão de espanto, pois eram materiais bem diferentes dos que normalmente se apresentavam nas atividades práticas. Após eles andarem pelo laboratório, as faces de espanto começaram a dar lugar a olhares mais curiosos e sorrisos desejosos de “colocar a mão na massa”.



Figura 14 – Materiais disponibilizados para a construção do objeto da oficina 3, referente ao 8º ano.
Fonte: Tadiello (2020).

Sabendo que a temática “Sexualidade” é uma das que mais causa “dores de cabeça” aos professores, buscou-se uma alternativa divertida e descontraída de abordar de forma correta esse tema. Portanto cada licenciando foi convidado a construir um boneco que estivesse ainda na fase de criança. Este poderia representar o próprio estudante ou alguém que ele gosta muito ou ainda não ter uma identidade formada, e sim que seria construída no decorrer da atividade.

Para iniciar a construção dos bonecos, os licenciandos precisavam recortar o molde de modelo disponível que estava na bancada dos materiais, conforme anexo B. Depois eles se direcionaram até a bancada onde estavam os modelos de bonecos, conforme indicação de uma professora do Programa de Pós-graduação Educação em Ciências, da UFRGS, a qual já realizou a atividade em outro grupo em Porto Alegre, embasada pela pesquisa de Meneghel, Fonseca e Silva (2010).

Com o modelos de papel já recortados, os licenciandos se direcionaram à bancada, onde havia diferentes cores de tecidos que simbolizavam as várias etnias presentes no Brasil. Cada um poderia escolher a que mais lhe agradasse e, com isso, transpor o modelo de papel para o tecido, desenhando em duas partes e, em

seguida, recortando-as. Feito esse recorte, o próximo passo era costurar os dois moldes de tecido, um de frente para o outro, simbolizando a parte da frente e a de trás do corpo do boneco. Na sequência, eles foram até a bancada seguinte e preencheram o corpo do boneco internamente com feltro.

Construída esta parte, discutiu-se sobre em que momento de sua vida este boneco estava e quais seriam as próximas. Comentou-se que o boneco era ainda uma criança, porém que, aos poucos, estava entrando na adolescência e que, a partir dali, se iniciariam algumas mudanças, dentre elas, as biológicas como aumento do índice de alguns hormônios, aparecimento de pelos, mudança da voz, a menstruação e outras transformações comportamentais e psíquicas.

Em seguida, eles seguiram até a bancada onde havia os novelos de lã, que foram usados para representar os pelos, cabelos e demais anexos corporais desejados. Dialogou-se, neste momento, sobre quais eram as primeiras mudanças que os licenciandos lembravam que havia ocorrido com eles, com qual a idade aproximada e como recordavam que haviam se sentido.

Assim, cada licenciando colocou os anexos capilares onde se acreditava ser mais adequado, conforme suas lembranças e seus estudos. Depois, eles poderiam utilizar os tecidos da última bancada e criar uma identidade visual para o boneco, com roupas e acessórios, o que achassem que fosse necessário. Por fim, eles precisariam levar, para o próximo encontro, o boneco pronto e construir a história de vida dele(a) para compartilhar com os colegas, e, antes de irem embora, preencheram o IPCA.

Explorando os dados recebidos por meio dos IPCPs e dos IPCAs, conforme os Apêndices H e I, observou-se que, nessa oficina, totalizaram 12 participantes.

Analisando este instrumento de coleta de dados, percebeu-se que, quando se indagou sobre os hormônios, se os licenciandos sabiam o que era um hormônio e qual a sua função, as respostas que surgiram foram compactadas e estão dispostas na Tabela 14.

Observando as informações contempladas nessa tabela, evidencia-se, no IPCP, que os licenciandos compreendem a função, no corpo humano, dos “Hormônios”, pois, das 18 categorias de respostas compactadas, 18% comentaram que “*Os hormônios são proteínas especializadas na regulação e funcionamento de algumas atividades do organismo*”, 9% comentaram de maneira mais específica, mencionando, por exemplo, que “*A produção influencia no crescimento*”, as demais

respostas receberam um total de 5%, como “*Estimulam os caracteres genéticos*”. Somado a estas, o IPCA obteve 17 categorias de respostas, sendo elas divididas com valores mais uniformes de citação, não apresentando distorções como no IPCP.

SABEMOS QUE NOSSO CORPO É UMA MÁQUINA MUITO COMPLEXA E DOTADA DE DIVERSAS PARTES QUE INTERAGEM EM CONSTANTE SINCRONIA. QUANDO ESTAS PARTES PRECISAM SE “COMUNICAR”, ELAS FAZEM USO DE DETERMINADAS SUBSTÂNCIAS CHAMADAS HORMÔNIOS. VOCÊ SABERIA EXPLICAR UM POUCO MAIS SOBRE A FUNÇÃO DESTAS “SUBSTÂNCIAS”?			
IPCP		IPCA	
Controlam funções do corpo humano	● 5%	Regulam o humor	● 3%
A produção influencia no crescimento	● 9%	Controlam o peso	● 3%
Auxilia no aparecimento de pelos, espinhas e menstruação	● 5%	Influenciam no aparecimento de espinhas e pelos corporais	● 7%
Controle de peso	● 5%	Regulam as alterações na voz masculina	● 7%
Atuam inibindo ou ativando respostas no organismo	● 5%	Produção de células reprodutivas	● 7%
Ainda não fiz alguns disciplinas para auxiliar a responder	● 5%	Inibem ou acionam respostas no organismo	● 10%
São proteínas especializadas na regulação e funcionamento de algumas atividades do organismo	● 18%	São produzidas por glândulas do sistema endócrino	● 10%
Controle de gordura corpórea	● 5%	Possuem efeitos específicos	● 3%
Controle de glândulas	● 5%	Regulam atividades metabólicas dos órgãos	● 13%
Estimulação de caracteres genéticos	● 5%	Determinam características de crescimento	● 3%
Responsáveis pelas rápida mudanças no corpo, humor e sentimentos	● 5%	Caracteres sexuais	● 3%
Substâncias produzidas pelas glandulas endócrinas	● 5%	Favorecem ou não a disponibilidade de nutrientes no corpo	● 7%
Liberam seus produtos na circulação sanguínea	● 5%	Possuem funções específicas	● 3%
Integração entre as células secretoras e as receptoras	● 5%	São liberados na corrente sanguínea	● 3%
Amadurece e transforma o corpo para os períodos da vida	● 5%	Age no controle, funcionamento e maturação do corpo	● 7%
Ligam determinado estímulo e sua função	● 5%	Auxiliam no crescimento	● 3%
Transporte de proteínas	● 5%	Mensageiros químicos do corpo	● 7%
Aceleração de processos biológicos internos	● 5%		

Tabela 14 – Informações referentes ao questionamento feito na oficina 3, relacionada ao 8º ano. Fonte: Tadiello (2020).

Desta forma, no IPCA, a resposta mais apresentada foi “*Regulam atividades metabólicas dos órgãos*”, com 13% das frases, em seguida estão “*Inibem ou acionam respostas no organismo*” e “*São produzidas por glândulas do sistema endócrino*” ambas com 10%, e ao final encontra-se um grupo composto por 6 sentenças, todas com o valor de 7%, como, por exemplo, “*Influenciam o aparecimento de espinhas e pelos*” e “*Favorece ou não a disponibilidade de nutrientes no corpo*”. Assim, nota-se que todas as sentenças produzidas a partir das

respostas dos licenciandos possuem coerência com a real função, como descreve Purves (2009, p. 1010)

Controle e regulação requerem informação. Em animais multicelulares, a maioria dessas informações é transmitida como sinais elétricos e químicos. Os sinais elétricos são impulsos gerados pelo sistema nervoso, conduzidos ao longo dos prolongamentos celulares das células nervosas até seus alvos nas células específicas. Os sinais químicos são **hormônios**, secretados pelas células dos **sistema endócrino** no fluido extracelular.

Após indagar os licenciandos sobre qual era a função de um hormônio, em especial os que fluem pelo corpo humano, pediu-se que eles indicassem alguns nomes destes. Os hormônios comentados estão tabulados na Tabela 15.

A MEDIDA EM QUE O CORPO HUMANO POSSUI INÚMEROS COMPONENTES, TODOS ELES SE REPASSAM AS SUAS INFORMAÇÕES UNS PARA OS OUTROS, COMO UMA EMPRESA TRANSPORTADORA QUE CARREGA SEUS CAMINHÕES E OS DIRECIONA AO DESTINO ESPECÍFICO. SENDO ASSIM, CITE ALGUMAS “CARGAS” OU HORMÔNIOS QUE VOCÊ LEMBRA QUE EXISTEM.			
IPCP		IPCA	
Adrenalina	8%	Adrenalina	10%
Adrenocorticotropico	2%	BHCG	2%
Calcitonina	2%	Cortisol	10%
Citonina	4%	Dopamina	2%
Cortisol	2%	Epinefrina	2%
Cotisol	4%	Estradiol	2%
Endorfina	2%	Estrogênio	7%
Epinefrina	2%	FSH	2%
Epinefrina	2%	Hormônio do crescimento	3%
Estradiol	2%	Insulina	12%
FSH	2%	LH	3%
Glicosina	2%	Noradrenalina	3%
Glucagon	2%	Progesterona	8%
Gonadotrofina	2%	PTH	2%
Hormônio da tireoide	4%	Serotonina	3%
Hormônio do crescimento	4%	T3	3%
Hormônios ligados ao sistema nervoso	2%	T4	3%
Hormônios sexuais (estrogênio/progesterona)	14%	Testosterona	18%
Insulina	8%	TSH	5%
LH	2%		
Noradrenalina	4%		
PTH	2%		
Serotonina	4%		
T3	2%		
T4	2%		
Testosterona	16%		

Tabela 15 – Nomes dos hormônios comentados pelos licenciandos, na oficina 3, relacionada ao 8º ano.

Fonte: Tadiello (2020).

Assim, contemplando os dados apresentados na tabela a seguir, nota-se que, dentro do IPCP, os hormônios mais lembrados foram, em geral, os hormônios sexuais. Sabe-se que são incontáveis os tipos de hormônios que existem no corpo humano, pois todas as nossas células recebem os comandos de suas ações por meio de hormônios, contudo os licenciandos listaram, no IPCPs, um total de 26 hormônios.

Ressalta-se, como exemplo, a criança que está virando adolescente, que precisa crescer forte e saudável, então o cérebro e suas demais repartições sinalizam que essa criança precisa aumentar sua estatura, e, desta forma, liberam uma quantidade maior do que havia, até o momento, do hormônio do crescimento junto com outros que garantem um desenvolvimento saudável.

Dentro do grupo dos hormônios sexuais comentados pelos licenciandos, três deles foram destacados com maior ênfase, primeiramente apareceu o hormônio “*Testosterona*”, com 18%, seguido dos “*Estrógenos e progesterona*”, com 14%, e na sequência veio a “*Adrenalina*”, com 8%.

Os demais hormônios listados apresentaram de 4% a 2% de citação. Já ao analisar os IPCAs, o total de hormônios listados caiu para 19 variedades, no entanto houve um aumento na porcentagem de citação dos mesmos. A “*Testosterona*” passou para 18%, o “*Estrogênio*” e a “*Progesterona*” foram citados de forma individual, com 7% e 8% respectivamente, seguidos pela “*Insulina*”, com 12%, e “*Adrenalina*”, com 10%. Os demais hormônios apresentaram resultados variando de 8% a 2%.

Acredita-se que a alta incidência de citação dos hormônios sexuais nos IPCPs se deve ao fato de que os licenciandos, quando souberam o tema da oficina, que era sobre Sexualidade, automaticamente, em seus processos mentais, já estabeleceram relações com esses hormônios. Nos IPCAs, enfatizou-se a crescente indicação desses hormônios, acreditando-se ser devido à realização da prática e à busca por informações para construir o boneco.

Biologicamente sabe-se da importância desses hormônios para a constituição da sexualidade humana, em que, primeiramente, tem-se a determinação do sexo (masculino ou feminino) por meio da codificação de uma proteína envolvida na determinação do primária do sexo, realizada pelo gene SRY. Se o embrião possuir este gene SRY funcional, ele desenvolverá os espermatozoides e a produção de

testosterona. Já se o embrião apresentar a ausência desse gene, produzirá os ovários, e a determinação secundária tem a ver com as manifestações externas dos sexos masculino e feminino, as quais são reguladas pelos hormônios testosterona e o estrogênio (PURVES, 2009).

Na sequência foi solicitado aos licenciandos que conectassem, de forma correta, os locais excretores dos devidos hormônios secretados. As conexões feitas pelos estudantes estão apresentadas na Tabela 16.

RELACIONE OS HORMÔNIOS (coluna 1) COM OS SEUS RESPECTIVOS EXCRETORES (coluna 2) QUE REGULAM AS FUNÇÕES VITAIS DOS SERES HUMANOS.								
EXCRETORES	HORMÔNIOS	IPCP			IPCA			
		CERTO	ERRADA	EM BRANCO	CERTO	ERRADA	EM BRANCO	
P – Pâncreas	() Epinefrina ou adrenalina	67%	25%	8%	67%	17%	17%	
G – Gônadas	() Insulina	92%	8%	0%	92%	0%	8%	
GA – Glândula adrenal	() Noraepinefrina	42%	42%	17%	50%	33%	17%	
PE – Pele	() Vitamina D	83%	17%	0%	92%	8%	0%	
HA – Hipófise anterior	() Estrogênio	50%	33%	17%	58%	25%	17%	
	() LH	8%	75%	17%	33%	50%	17%	
	() TSH	8%	75%	17%	33%	50%	17%	
	() Glucagon	50%	33%	17%	67%	17%	17%	
	() Hormônio do crescimento	50%	50%	0%	83%	17%	0%	
	() Cortisol	8%	75%	17%	67%	25%	8%	
	() Testosterona	83%	8%	8%	58%	33%	8%	

Tabela 16 – Resultados das conexões entre a parte excretora e o hormônio secretado feitas pelos licenciandos na oficina 3, relacionada ao 8º ano.

Fonte: Tadiello (2020).

Observando a tabela abaixo, destaca-se que os hormônios escolhidos para a questão proposta foram baseados nas principais atividades executadas pelo corpo humano dentro da fase da adolescência, acrescido de outros que podem ou não fazer parte, dependendo do estilo de vida que este indivíduo tiver.

O pâncreas é responsável por secretar o glucagon e a insulina, que são dois hormônios de extrema importância para o organismo e que regulam os níveis de glicose dentro do corpo. A glicose é um monossacarídeo que, quando está entre os níveis 70 e 120 mg/dL, enquadra-se como normal. Caso exceder os 120 mg/dL, inicia-se uma investigação, logo que este indivíduo poderá estar com diabetes, uma

doença crônica causada pela não produção de insulina ou ainda pela sua produção com alguma deficiência.

Contudo, quando os níveis de glicose se apresentam menores do que 70 mg/dL, esse indivíduo está em um estado hiperglicêmico, em que, assim como a hiperglicemia ou diabetes, causa complicações ao organismo, como desmaios, tonturas e outros. Já as gônadas são responsáveis por secretar os hormônios masculinos e femininos, testosterona e estrogênio, que determinam o sexo do embrião. A glândula adrenal ou também conhecida como suprarrenal é responsável pela secreção de adrenalina/epinefrina, noradrenalina/noraepinefrina e cortisol, responsáveis pelas nossas reações de estresse e respostas a estímulos, sendo isso importante para que a evolução do ser humano, por estar relacionado à reação de fuga de predadores e animais selvagens (PURVES, 2009). Enquanto isso, a pele é responsável por iniciar o processo de sintetização da vitamina D, originada através da incidência dos raios UVB diretamente na pele.

A etapa inicial no processo de síntese endógena das moléculas do grupo vitamina D se inicia nas camadas profundas da epiderme, onde está armazenada a substância precursora, o 7-deidrocolesterol (7-DHC), localizado na camada bilipídica das membranas celulares. [...] Para que esse processo de ativação da vitamina D se inicie, é preciso que o indivíduo receba a luz solar direta, especificamente a radiação ultravioleta B (UVB) nos comprimentos de onda entre 290 e 315 nanômetros. [...] Uma outra variável que está envolvida nessa etapa inicial de ativação da vitamina D é a quantidade de melanina na pele do indivíduo. Esse pigmento também compete pelo fóton da radiação UVB nos comprimentos de onda entre 290 e 315 nm, diminuindo a disponibilidade de fótons para a fotólise do 7-DHC. [...] Um grupo etário que merece atenção especial nessa fase inicial de ativação da vitamina D na epiderme é o de idosos, pois, pelo processo de envelhecimento, apresentam afinamento da epiderme e derme, com conseqüente diminuição da reserva de 7DHC (22). (CASTRO, 2011, p. 3).

Por fim, a hipófise anterior realiza a síntese de TSH (hormônio estimulador da tireoide), LH (hormônio luteinizante) estimula a ovulação e a produção ovariana e, no sexo masculino, estimula a produção de testosterona e do hormônio do crescimento (GH), que possibilita o crescimento desde a infância até a fase adulta.

Ao final, foi solicitado aos licenciandos que analisassem as afirmativas propostas e atribuíssem a elas um valor de significação de 1 a 5. Os dados foram organizados e encontram-se na Tabela 17.

Verificando a tabela, em especial os IPCPs, analisa-se que 90% das afirmativas propostas apresentaram um grau de significância igual a 5, sendo

considerados como uma sentença valiosa dentro do campo de conhecimento dos licenciandos.

Atenta-se também ao fato de que a afirmativa “4.4 Os problemas construídos em aula aliados aos conhecimentos prévios dos alunos dão condições para que o estudante construa suas hipóteses e possam testá-las procurando resolver o problema. (CARVALHO, 2011)” obteve 100% das indicações, ao nível máximo de significância, categoria 5.

Em contraponto, a sentença “4.10 Os órgãos sexuais do embrião são indiferenciados. (PURVES, 2009)” atingiu menos de 50% de indicações, ao nível 5 de significância. Esta navegou entre os níveis 2 (8%), 4 (42%) e 5 (42%). Comparando com as respostas dos IPCAs, nota-se que 100% das afirmativas propostas receberam, no mínimo, 67% de indicação do nível 5 de significância, configurando como algo pertinente e valioso dentro da prática docente.

Também se dá ênfase à frase “4.8 A essência do conhecimentos científico é a capacidade de examinar problemas de diferentes perspectivas e procurar explicações para diferentes fenômenos com um sentido de análise crítica. (GIL et. al., 2012)”, que, no IPCP, apresentou 75% de indicações, categoria 5 de significância, e, ao analisar o IPCA, o valor aumentou para 100%.

Um fato que merece destaque foi o surgimento de alternativas “Em branco” as quais apareceram no IPCA e somaram um total de 8%, em especial na afirmativa “4.6 O ensino de Ciências deve valorizar uma visão mais eclética e tolerante do conhecimento, explorando, em cada caso, saberes diversos e circunstâncias. (GIL-PÉREZ; CARVALHO, 2001)”. Sentenças como essa buscam reforçar a importância de que a Educação seja vista como algo dinâmico e que conecte a teorias aprendidas com a realidade que o licenciando encontrará no seu ambiente profissional.

Para que isso ocorra, faz-se necessário que o material que será aplicado para os alunos esteja em consonância com o que vai ser ou já foi estudado, e, assim, é necessário um planejamento crítico, para que o professor saiba e consiga usar de forma que seus objetivos sejam alcançados e o aluno consiga atrelar teoria e prática (NICOLA; PANIZ, 2016, p. 359)

CONSIDERANDO O VALOR 1 PARA POUCA SIGNIFICÂNCIA E O 5 COMO VALOR DE SIGNIFICÂNCIA MAIOR, ASSINALE UM VALOR PARA CADA AFIRMATIVA A SEGUIR PROPOSTA. QUANDO OPTAR EM NÃO OPINAR, ASSINALE NO.													
AFIRMATIVAS A SEREM ANALISADAS	IPCP						IPCA						EM BRANCO
	1	2	3	4	5	NO	1	2	3	4	5	NO	
4.1 Hormônios são sinais químicos liberados por células endócrinas no ambiente extracelular, onde se difundem para células vizinhas ou para o sangue. (PURVES, 2009).	0%	0%	0%	8%	92%	0%	0%	0%	0%	8%	92%	0%	0%
4.2 É valioso dar-se uma impressão positiva aos erros dos alunos, visando através da correção deles consolidar novos conhecimentos. (CARVALHO, 2013).	0%	0%	8%	8%	83%	0%	0%	0%	0%	8%	92%	0%	0%
4.3 A atividade hormonal pode sofrer alterações devido as condições externas. (PURVES, 2009).	0%	0%	8%	17%	75%	0%	0%	0%	0%	17%	83%	0%	0%
4.4 Os problemas construídos em aula aliados aos conhecimentos prévios dos alunos dão condições para que o estudante construa suas hipóteses e possam testá-las procurando resolver o problema. (CARVALHO, 2009).	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	8%	92%	0%	0%
4.5 As células endócrinas secretam mensageiros químicos chamados de hormônios. (PURVES, 2009).	0%	0%	0%	17%	83%	0%	0%	0%	0%	8%	92%	0%	0%
4.6 O ensino de Ciências deve valorizar uma visão mais eclética e tolerante do conhecimento, explorando em cada caso saberes diversos e circunstâncias. (GIL-PÉREZ, 2012).	0%	8%	0%	17%	75%	0%	0%	0%	8%	0%	83%	0%	8%
4.7 Os estudos de Ciências requerem a utilização de figuras gráficas, tabelas, imagens e até mesmo da linguagem matemática para expressarem suas elaborações. (CARVALHO, 2009).	0%	0%	0%	25%	75%	0%	8%	0%	0%	17%	75%	0%	0%
4.8 A essência do conhecimentos científico é a capacidade de examinar problemas de diferentes perspectivas e procurar explicações para diferentes fenômenos com um sentido de análise crítica. (GIL-PÉREZ, 2012).	0%	0%	8%	17%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
4.9 A primeira ideia é de que uma adequada cultura científica valoriza a cidadania, reforça a democracia participativa e ajuda a reconstruir o desenvolvimento da tecnologia segundo linhas democráticas. (GIL-PÉREZ, 2012).	0%	0%	0%	25%	75%	0%	0%	0%	0%	25%	75%	0%	0%
4.10 Os órgãos sexuais do embrião são indiferenciados. (PURVES, 2009).	0%	8%	0%	42%	42%	0%	0%	0%	8%	25%	67%	0%	0%

Tabela 17 – Tabulação dos dados com relação ao grau de significância de cada sentença.
Fonte: Tadiello (2020).

5.2.4 Oficina: Preservação da biodiversidade

Com muita satisfação, pelos retornos obtidos até o momento, aplicou-se então a **última das quatro oficinas** desenhadas para esta dissertação. Antes de ingressar na oficina propriamente dita, finalizou-se a oficina 3, com a apresentação dos bonecos, conforme as Figuras 15, 16, 17 e 18.

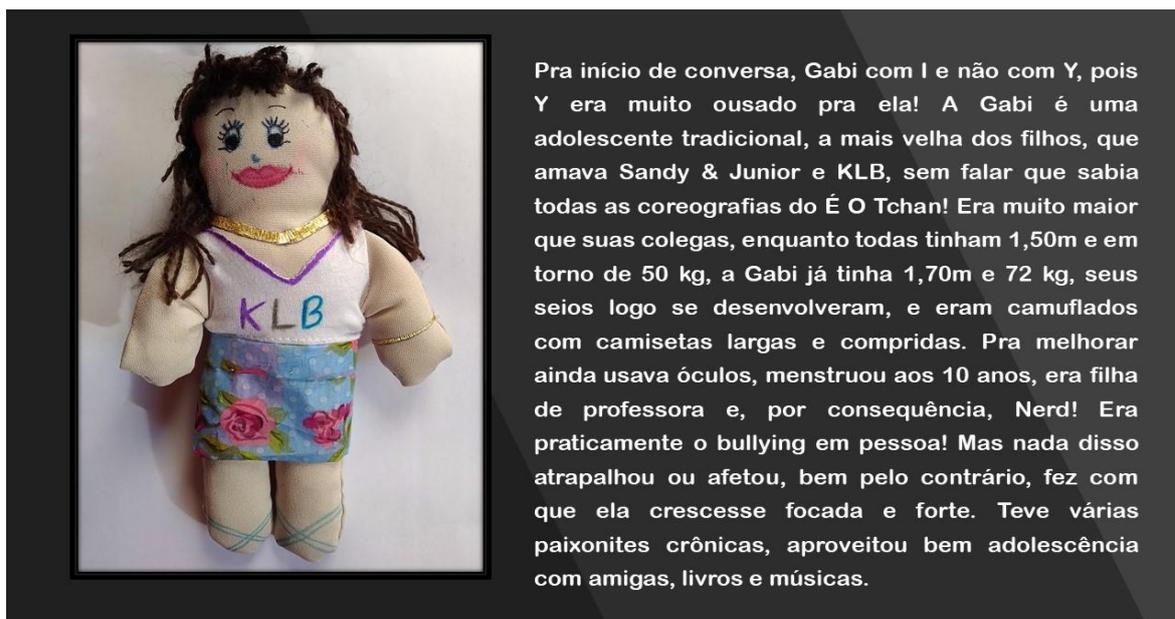


Figura 15 – Gabi, boneca construída por um licenciando na Oficina 3.
Fonte: Tadiello (2020).



Figura 16 – Estudante, boneca construída por um licenciando na Oficina 3.
Fonte: Tadiello (2020).



Figura 17 – Maria João e João Maria, boneca bissexual construída por um licenciando na Oficina 3.
Fonte: Tadiello (2020).

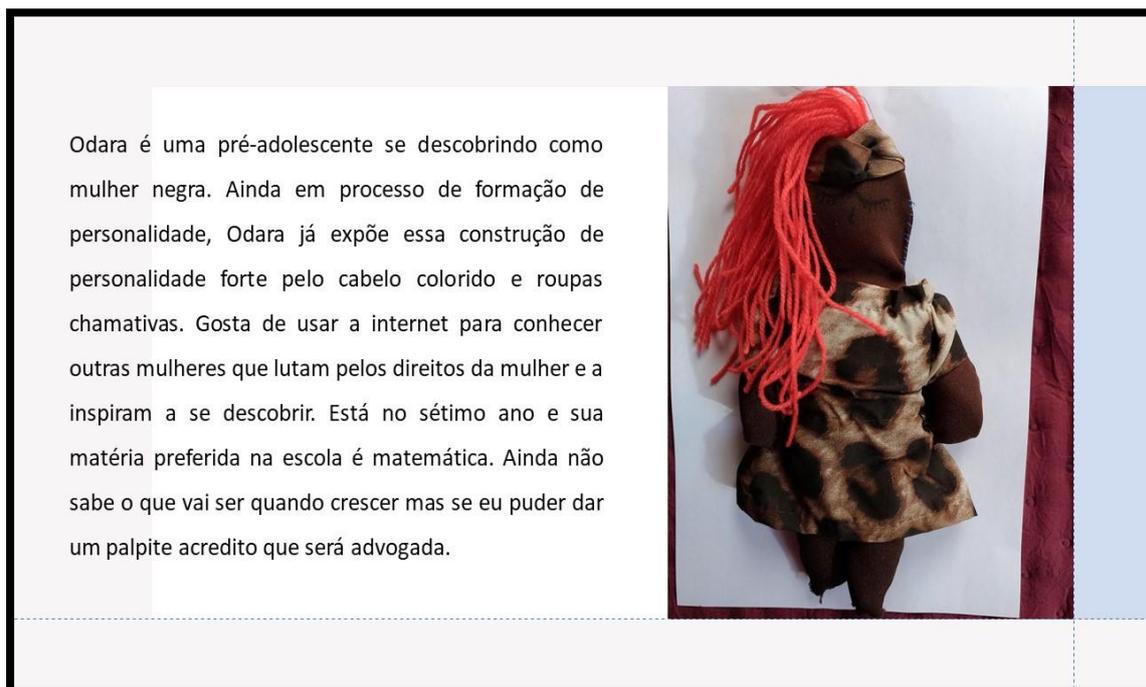


Figura 18 – Odara, boneca construída por um licenciando na Oficina 3.
Fonte: Tadiello (2020).

Foi muito lindo poder ouvir cada licenciando contar a história de seu boneco, todo o processo de criação, cada detalhe foi pensado e costurado fio a fio. Ficou nítida, nas apresentações, a identidade de cada licenciando, representada em suas criações. Cada um deles elaborou o seu boneco pensando em uma ideia singular,

alguns fizeram as suas projeções de quando criança, esboçando o que gostavam. Outros, porém, construíram bonecos representando como gostariam de ser, outros, os filhos que ainda sonham em ter. Enfim, assim como nós seres humanos temos as nossas particularidades, cada licenciando arquitetou o seu boneco minuciosamente.

Retornando ao início da última oficina, esta teve como objetivo discutir acerca do objeto do conhecimento para o 9º ano a temática “Preservação da biodiversidade” e, de acordo com a legislação que embasa este estudo, BNCC, desenvolveram-se habilidades específicas, em concordância com a Figura 19.

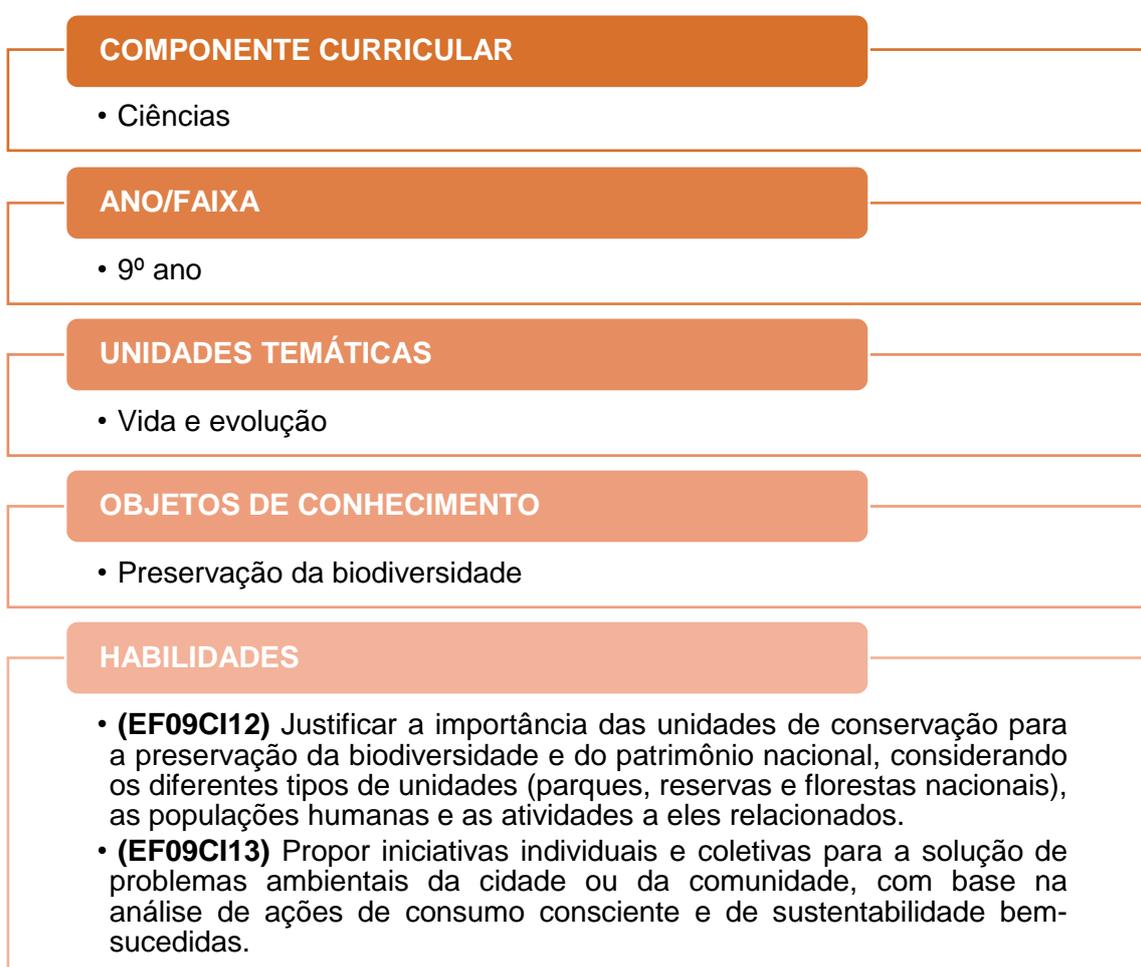


Figura 19 – Sintetização dos itens da BNCC, abordados na Oficina 4, referente ao 9º ano.
Fonte: Tadiello (2020).

Ao iniciar a oficina, comentou-se sobre a temática do encontro final, e, antes de qualquer abordagem, solicitou-se aos licenciandos que preenchessem o IPCP a respeito dos seus conhecimentos prévios.

Na sequência, uma das primeiras discussões propostas foi com relação a palavra que compõe o tema de estudo, o termo BIODIVERSIDADE. Este sempre rodeado de muitas discussões. A biodiversidade envolve questões bem abrangentes que se ramificam por vários espaços formais e não formais. De acordo com a WWF (2020, p. 1), o termo **biodiversidade** pode também ser substituído por **diversidade biológica** e “descreve a riqueza e a variedade do mundo natural. As plantas, os animais e os microrganismos fornecem alimentos, remédios e boa parte da matéria-prima industrial consumida pelo ser humano”. Ao falarmos sobre a biodiversidade, é possível entender que este signo possui dois campos de compreensão: abrange todas as formas de vida existentes no planeta Terra e engloba também todas as suas formas de relações intra ou interespecíficas.

Sabemos que, até o momento, é impossível precisar qual o número total de espécies terrestres existentes. Estima-se que existam em torno de 10 a 50 milhões de espécies, contudo, até o momento, apenas em torno de 1,5 milhões foram identificadas e descritas (WWF, 2020). Essa identificação se torna tão complexa, pois ainda não se sabe quais são os locais que muitos seres vivos habitam, ao passo que é difícil também determinar o momento da extinção de uma espécie (PURVES, 2009).

Dentre os vários fatores que ameaçam a existência de uma espécie, Purves (2009) aponta para a fragmentação, a degradação e a perda de seus habitats. Todos esses fatores são intensificados, segundo a WWF (2020), pelas ações antrópicas que contribuem para a geração excessiva de lixo, o uso desregrado dos recursos naturais, a expansão da fronteira agrícola destruindo vários habitats, o crescente aumento da urbanização e industrialização, entre outros.

Discutiu-se também sobre as definições de **conservação** e preservação e suas diferenciações. Conforme o dicionário Michaelis (2020, p. 1), entende-se que preservação é o ato de conservar ou manter o meio ambiente como ele se apresenta, sem interferência de nenhuma natureza, uma proteção ambiental. Já a conservação é uma “administração planejada dos recursos naturais de um país, para impedir a exploração prejudicial, a destruição ou a negligenciação, possibilitando a preservação e renovação”.

Comentou-se também sobre as Unidades de Conservação (UCs), que de acordo com o MMA (2019), são espaços territoriais (recursos ambientais e características naturais) que possuem a missão de garantir a representatividade

significativa daquele local. As UCs “asseguram o uso sustentável dos recursos naturais de forma racional e ainda propiciam às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis. Estas áreas estão sujeitas a normas e regras especiais.” Essas áreas são criadas pelos governos após a realização de estudos técnicos dos espaços propostos e podem ser divididas em dois grupos:

- **Unidades de Proteção Integral** são espaços para recreação em contato com a natureza, turismo ecológico, pesquisa científica, educação e interpretação ambiental, entre outros. São representadas pelas estações ecológicas, reservas biológicas, parques, monumentos naturais e refúgios de vida silvestre.

- **Unidades de Uso Sustentável** são espaços que buscam conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais, incluindo a permissão controlada para a coleta e o uso dos recursos naturais. São representadas pelas florestas nacionais, reservas de desenvolvimento sustentável, reservas extrativistas, áreas de proteção ambiental (APA) e reservas particulares do patrimônio natural (RPPN).

Após todo esse diálogo teórico, desejou-se preparar os licenciandos para a atividades prática, e antes disso se comentou brevemente sobre o que é um problema ambiental, que conforme Michaelis (2020), enquadra-se como algo que requer uma solução, que está perturbando ou tirando a paz de algo ou alguém. Por último, apresentou-se o **Desing Thinking** como uma estratégia com alto poder de desacomodar o estudante, instigando-o a ir em busca da solução do problema encontrado. Lawson e Dorst (2009) comentam que o **Desing Thinking** precisa dialogar com múltiplas dimensões da aprendizagem, não apenas com o conhecimento e as habilidades, mas como aprender a trabalhar de uma maneira diferente, buscando um olhar holístico para as situações-problema, e, a partir delas, sugerir norteadores de resolução.

O Design Thinking enxerga como um problema tudo aquilo que prejudica ou impede a experiência (emocional, cognitiva, estética) e o bem-estar na vida das pessoas (considerando todos os aspectos da vida, como trabalho, lazer, relacionamentos, cultura, etc.). Isso faz com que sua principal tarefa seja identificar problema e gerar soluções (VIANNA et al., 2012, p. 13).

Finalizadas essas discussões, os licenciandos foram convidados a dirigirem-se ao laboratório ao lado, no qual estavam os materiais para esta atividade. Como a

temática desta oficina fez uma ligação muito forte com a oficina 2, aproveitaram-se os ecossistemas construídos naquela oficina como ponto de partida. Sabendo que o nosso país possui 5 regiões, os ecossistemas foram agrupados dentro das regiões onde se encontravam mais predominantes, formando assim 5 grandes grupos escolhidos, conforme os edificadores de cada ecossistema.

Após a união desses ecossistemas dentro das 5 regiões brasileiras, sobre cada região brasileira, os licenciandos foram convocados a pensar sobre a seguinte questão: “Como contribuir para a preservação e/ou conservação da região brasileira, na qual o seu ecossistema se localiza em maior extensão? Construa uma tecnologia que possibilite colaborar com a região em que seu ecossistema está inserido, buscando amenizar seu maior problema ambiental”. A partir disso, os licenciandos iniciaram a investigação sobre a sua região brasileira e necessitavam diagnosticar qual era um dos maiores problemas existentes e, com base nisso, construir uma solução viável que solucionasse ou minimizasse o problema encontrado. Os problemas de cada região estão descritos e representados a seguir, fazendo uso da linguagem dos próprios licenciandos:

- **REGIÃO BRASILEIRA:** Norte.

- **PROBLEMA/SOLUÇÃO:** Um dos principais problemas ambientais da região Norte do Brasil é a poluição dos rios. Entre o bioma da Amazônia, Caatinga e um área de Cocais, existe um corredor ecológico por onde passa um rio principal, neste seria aplicado um pequeno desvio para que ocorresse o tratamento da água com plantas específicas.



Figura 20 – Solução criada para o principal problema encontrado na região norte.
Fonte: Tadiello (2020).

- **REGIÃO BRASILEIRA:** Nordeste.

- **PROBLEMA/SOLUÇÃO:** Ao unir três ecossistemas (Caatinga, Restinga e Mangue), observou-se que os rios que atravessam a Caatinga teriam seu fluxo desviado para os círculos de bananeiras que realizam uma filtração das impurezas da água e se desenvolvem proporcionando alimentação para os moradores da região. A criação de fossas cimentadas em lugares distanciados dos cursos de água auxiliaria impedindo a poluição destas águas superficiais. Além disso, as águas que seguiriam o curso para as zonas de manguezal e restinga estariam limpas e com cargas de oxigênio, mantendo o plâncton e os peixes com níveis normais deste substrato metabólico, permitindo a reprodução dos peixes nas zonas de restingas, que, muitas vezes, ocorrem nos estuários dos rios, antes de desembocarem nos oceanos. Além disso, as águas limpas permitiriam o desenvolvimento de invertebrados aquáticos e de algas. No mangue, as águas limpas iriam auxiliar preponderantemente à manutenção da fauna e da flora. Já na restinga, permitiriam que vertebrados e invertebrados terrestres se fixassem na zona ao redor. Essas áreas, em cidades litorâneas, se encontram ameaçadas devido ao seu desmatamento para suprir as habitações de seu contingente populacional, e o esgoto não tratado que vai para o mar pode invadir as áreas de restingas nas marés altas. Desta forma, tratar os esgotos destas cidades, em zonas distantes ao oceano e à restinga, também se torna uma solução necessária para garantir a manutenção desse ambiente e de seu equilíbrio.



Figura 21 – Solução criada para o principal problema encontrado na região nordeste.
Fonte: Tadiello (2020).

- **REGIÃO BRASILEIRA:** Centro-Oeste.
- **PROBLEMA/SOLUÇÃO:** Após pesquisa sobre quais eram os principais problemas ambientais da região e quais as possíveis soluções, chegamos à ideia de criação de uma cooperativa de produção orgânica que contaria com a ajuda de um Aplicativo de Consumo Consciente. Esse aplicativo funcionaria mostrando a previsão de chuvas e de necessidades de alimentos pros próximos meses, evitando desperdícios e ajudando na qualidade da produção. Juntamente com a criação da Cooperativa e do Aplicativo CC (Consumo Consciente), os moradores da região teriam aulas de preservação e educação ambiental para, juntamente com o governo local, serem também responsáveis pelo cuidado e preservação do bioma Pantanal.



Figura 22 – Solução criada para o principal problema encontrado na região centro-oeste.
Fonte: Tadiello (2020).

- **REGIÃO BRASILEIRA:** Sul
- **PROBLEMA/SOLUÇÃO:** Descrição da solução do problema ambiental da região à qual pertencíamos quanto ao ecossistema. No Ecossistema terrestre da Região Sul,

escolhemos o *Capim anoni* como problema ambiental, pois atualmente é uma planta invasora, muito resistente que elimina as gramíneas nativas, características do Pampa, além de se apresentar como um capim muito fibroso e duro, prejudicando a pecuária e conseqüentemente a economia. A solução seria o sufocamento dessa planta invasora por meio do plantio de plantas nativas e do controle com modificações na acidificação do solo, pois com o pH do solo pouco alcalinizado o *Capim anoni* fica mais susceptível à desidratação e conseqüentemente sua diminuição quanto à população. Outro fator proposto foi o uso de drone em formato de Gralha-azul, assim poderia monitorar locais de difícil acesso sem afugentar os animais que estão em determinada área. Assim auxiliaria a evitar queimadas em grande extensão, caçadas e até mesmo desmatamento em áreas que deveriam ser respeitadas e preservadas.



Figura 23 – Solução criada para o principal problema encontrado na região sul.
Fonte: Tadiello (2020).

Destaca-se que a região sudeste não foi representada na oficina 4, pois os ecossistemas ocorrentes nesta região são mais predominantes nas demais regiões do Brasil do que nessa.

Ao encerrar as construções dos projetos de preservação e/ou conservação, cada grupo fez a apresentação para a turma sobre o respectivo problema de sua região e, a partir disso, qual havia sido a solução encontrada.

Explorando os dados recebidos por meio dos IPCPs e dos IPCAs, conforme os Apêndices J e K, observou-se que, nesta oficina, totalizaram 12 participantes.

Iniciando a investigação sobre as respostas dos últimos IPCPs e IPCAs, primeiramente, indagou-se aos licenciandos como eles definem a palavra **biodiversidade**, a partir disso, condensaram-se as respostas nas categorias propostas na Tabela 18.

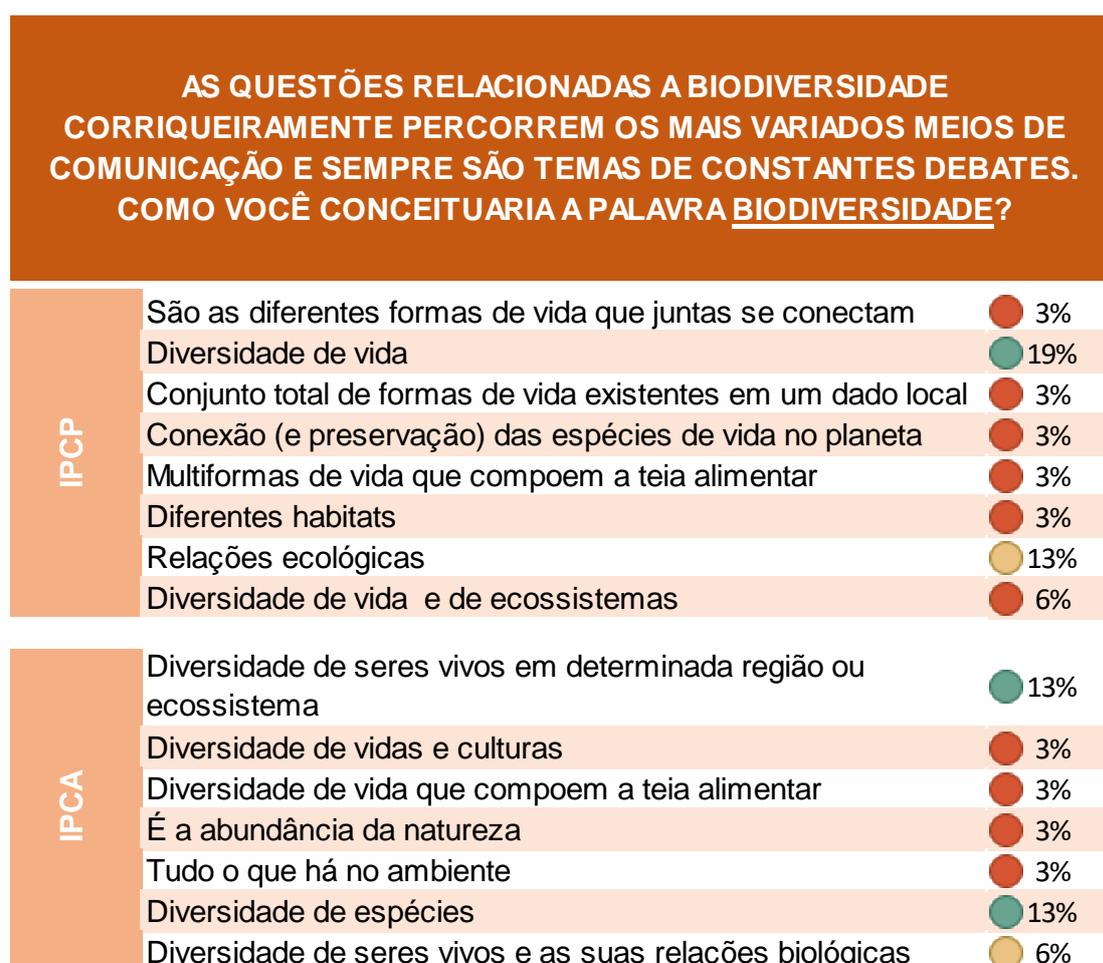


Tabela 18 – Respostas dos licenciandos referentes à questão inicial da Oficina 4.
Fonte: Tadiello (2020).

Analisando a tabela acima, é possível perceber que, mesmo dentro da comunidade acadêmica, a conceituação do termo é ampla e transita por vários caminhos. Observando os IPCPs, é possível inferir que, das 8 categorias estabelecidas por meio da classificação das respostas dos licenciandos, a mais representativa aparece com 19% e refere-se à “*Diversidade de vida*”, seguida pelas “*Relações ecológicas*”, com 13%, e “*Diversidade de vida e de ecossistemas*”, com 6%. Nota-se que as três categorias mais destacadas casam suas definições com as comentadas no início da explanação dos dados desta oficina, pois abordam tanto a questão da diversidade biológica quanto as relações ecológicas estabelecidas por estes indivíduos. Esses mesmos resultados são apresentados pelos IPCAs, em que ocorreu a duplicidade de sentença mais expressiva, ambas com 13%, sendo uma delas comentando que a biodiversidade é a “*Diversidade de seres vivos em determinada região ou ecossistema*” e que também é a “*Diversidade de espécies*”; na sequência, encontramos a “*Diversidade de seres vivos e suas relações biológicas*” com 6%. Essas relações estabelecidas pelos licenciandos são de suma importância, visto que Braga, Rodrigues e Silveira (2017, p. 3) trazem que um dos papéis das instituições de ensino é dar ferramentas para que o estudante finalize a educação básica, sabendo onde ele está inserido e, acima disso, tenha condições de perceber as transformações realizadas em consequências às ações humanas, como a degradação e a perda da biodiversidade”.

Em contraponto, inúmeras inovações, dentro das estratégias metodológicas, estão possibilitando olhares mais interdisciplinares e contextualizados acerca da utilização dos recursos que vislumbram além das informações contidas nos materiais didáticos.

No questionamento seguinte, pediu-se aos licenciandos que definissem, com o uso de alguns termos, quais os significados que eles atribuem às palavras **conservação** e **preservação**. Os dados tabulados estão disponíveis na Tabela 19.

Em um primeiro olhar à tabela, destaca-se que o número de categorias presentes no IPCPs é maior do que os apresentados no IPCAs. Um dos fatores que a pesquisadora acredita ter interferência direta nesta quantidade foi o tempo disponibilizado para a construção das respostas, pois o preenchimento do IPCP foi feito logo no início da oficina, em que havia um tempo maior para os licenciandos pensarem e construir as suas respostas. No entanto, ao preencherem o IPCA, como este se deu ao final da oficina e muitos licenciandos deslocam-se com a

utilização de ônibus até suas residências, saindo em horários já estabelecidos, o preenchimento do IPCA precisou ser mais sucinto e objetivo, não havendo tempo para construírem respostas mais elaboradas.

DURANTE AS DISCUSSÕES REFERENTES AO MEIO AMBIENTE, SEMPRE ENTRAM EM CONFRONTO AS PALAVRAS <u>PRESERVAÇÃO</u> E <u>CONSERVAÇÃO</u> . CITE NO QUADRO ABAIXO DEFINIÇÕES QUE TRADUZAM A DEFINIÇÃO DESTAS PALAVRAS.				
	IPCP		IPCA	
PRESERVAÇÃO	Em branco	● 5%	Manter características existentes no ecossistema	● 17%
	Conservar o que já existe e ainda não foi explorado de forma manual	● 11%	Algo que foi usado e não quer ser perdido	● 8%
	Deixar estático o estágio em que algo se encontra, realizando frequentes manutenções	● 5%	Zelo	● 8%
	Conservar algo que já foi afetado	● 5%	Cuidado	● 8%
	Deixar o local como está	● 5%	É permitido o manejo sustentável	● 8%
	Proteção	● 11%	Utiliza ações planejadas e estabelecidas para relacionar-se racionalmente com o ambiente	● 17%
	Manter a fauna e a flora	● 16%	Conservar um local já danificado	● 8%
	Refere-se ao que há necessidade de recuperação	● 5%	Manutenção	● 8%
	Conservação é algo que veem de anos e se mantem	● 5%	Conservar algo para que não ocorra problemas	● 8%
	Medidas e atitudes para cuidar, manter e valorizar	● 16%	Antropização	● 8%
	Cuidado	● 5%		
	Consciência	● 5%		
	Antropização	● 5%		
CONSERVAÇÃO	Manter algo sem a realização de ações específicas	● 16%	Dar condições para que o ambiente não venha sofrer danos, mesmo sendo manipulado	● 8%
	Refere-se ao que exige manejo para que haja a manutenção das características pré-existentes	● 16%	Proteger	● 15%
	Refere-se quando se tem uma área depredada, então temos que preservá-la para que não ocorra novamente	● 16%	Cuidado	● 8%
	Plantar	● 4%	Algo "livre" dos danos humanos	● 15%
	Proteger	● 12%	Não há interferência humana	● 8%
	Incentivar	● 4%	É a manutenção a partir de deixar o ambiente intocável	● 31%
	Conscientizar	● 16%	Estado antes da interferência humana	● 8%
	Tornar seguro	● 4%	Local intocável	● 8%
	Intocável	● 12%		

Tabela 19 – Respostas dos licenciandos referentes à segunda questão da Oficina 4.
Fonte: Tadiello (2020).

Focando a análise inicial nas respostas do IPCP, com relação ao conhecimento prévio dos licenciandos, relacionado ao termo **preservação**, com 16% foram obtidas as seguintes respostas: “*Medidas e atitudes para cuidar, manter e*

valorizar” e *“Manter a fauna e flora”*. Já com 11%, eles mencionaram que significa *“Proteção”* e *“Conservar o que já existe e ainda não foi explorado de forma manual”*. Fazendo menção ao outro termo da pesquisa, sobre **conservação**, houve três respostas apresentando o valor de 16%, *“Manter algo sem a realização de ações específicas”*, *“Refere-se ao que exige manejo para que haja a manutenção das características pré-existentes”* e *“Conscientizar”*. Na sequência, duas categorias apresentam o total de 12%, *“Proteger”* e *“Intocável”*.

Ao analisar os IPCAs, em relação ao termo **preservação**, as respostas mais representativas do conhecimento adquirido por parte dos licenciandos sobre esse termo indicam *“Manter características existentes no ecossistema”* e *“Utiliza ações planejadas e estabelecidas para relacionar-se racionalmente com o ambiente”*, ambas com 17%, seguidas das demais categorias, todas com 8%, como, por exemplo, *“Algo que foi usado e não quer ser perdido”* e *“Conservar algo para que não ocorram problemas”*. Relacionado ao termo **conservação**, 31% acreditam ser *“A manutenção a partir de deixar o ambiente intocável”*, 15% definem como *“Proteger”* e, para 8%, significa *“Estado antes da interferência humana”*, dentre outras respostas. Todas essas falas advindas dos licenciandos evocam as teorias concretas da conservação e preservação, além de trazerem à tona a importância da discussão sobre ambos termos, buscando cada vez mais, nitidificar suas singularidades e relevância, ações por meio das quais se reflete o nosso meio ambiente.

Desde meados de 1980, principiaram-se as discussões acerca da biodiversidade existente, tendo duas frentes principais: os ativistas e os cientistas. O ápice das discussões centrava-se na preocupação com a destruição dos habitats e a já diagnosticada extinção de algumas espécies, causadas pelas ações antrópicas. (NODARI; NODARI; FRANCO, 2016). A partir daí, essas falas foram intensificadas e instigaram a criação de órgãos que cuidassem deste setor com maior seriedade, realizando projeções a longo prazo. Futuramente vieram as unidades de proteção e conservação da fauna e flora. Cabe salientar que, dentro das ações humanas que contribuem para a extinção de habitats, além da desregrada coleta de materiais, estão também as licenças inadequadas de construções civis, biopirataria, minerações, aterros, etc.

Investigando a questão que indagava os licenciandos sobre o que eles sabiam a respeito das unidades de conservação, dentro dos IPCPs, conforme a

Tabela 20, detectou-se que 25% comentaram que “É uma parcela de um determinado local que necessita ser conservada para garantir a preservação de algumas espécies”, já com 17%, aparecem três categorias em paralelo, “Locais legalmente construídos com vistas a manter o patrimônio natural por meio da realização de atividades previamente estabelecidas”, “É uma área de grande importância ecológica que recebe uma série de normas de uso e manejo para a manutenção” e “São importantes para proteger a fauna e a flora da extinção”. Já ao analisar o IPCAs, nota-se que o número de categorias reduz de 7 no IPCP, para 5 no IPCA, e as sentenças apresentam-se mais complexas, fazendo com que os valores finais cresçam para 33% em duas sentenças “São ecossistemas com características peculiares que precisam ser preservadas devido à biodiversidade existente” e “Locais instituídos por lei que têm por objetivo a manutenção racional do ambiente”. Na sequência, com 17% estava “Locais que estavam sendo prejudicados e onde houve a intervenção para o melhor aproveitamento” e, com 8%, “É uma área de grande importância ambiental onde é permitido o manejo com regras e limites bem definidos”.

QUANDO HÁ MENÇÃO DOS TERMOS CONSERVAÇÃO E PRESERVAÇÃO SEMPRE EMERGEM REFLEXÕES A CERCA DAS <u>UNIDADES DE CONSERVAÇÃO</u> . DE ACORDO COM OS SEUS CONHECIMENTOS PRÉVIOS, O QUE VOCÊ JULGA SER ISSO?	
IPCP	IPCA
Locais legalmente construídos com vistas a manter o patrimônio natural por meio da realização de atividades previamente estabelecidas 17%	São ecossistemas com características peculiares que precisam ser preservadas devido a biodiversidade existente 33%
É uma parcela de um determinado local que necessita ser conservada para garantir a preservação de algumas espécies 25%	Locais que estavam sendo prejudicados e houve a intervenção para o melhor aproveitamento 17%
São locais nos quais há leis que impedem qualquer exploração da natureza, que buscam proteger os recursos naturais daquele local 8%	É uma área de grande importância ambiental onde é permitido o manejo com regras e limites bem definidos 8%
É uma área de grande importância ecológica que recebe uma série e normas de uso e manejo para a manutenção 17%	Locais instituídos por lei que tem por objetivo a manutenção racional do ambiente 33%
Locais potegidos por lei na qual conserva um determinado ecossistema e tudo o que nele apresenta. 8%	Manter a fauna e a flora daquele ambiente 8%
São importantes para proteger a fauna e a flora da extinção. 17%	
Seres vivos que estão sofrendo algum tipo de dano e que de certa forma está em constante cuidado para que não se percam 8%	

Tabela 20 – Respostas dos licenciandos referentes à terceira questão da Oficina 4.
Fonte: Tadiello (2020).

Examinando os dois instrumentos de coleta de investigação, percebe-se que, nos IPCPs, as repostas apresentam-se mais variadas e escritas de uma forma mais simples. Ao contrastá-las com os IPCAs, estas passam a se condensar em uma quantidade menor de categorias e tornam-se mais complexas. Essas inferências são resultados das atividades desenvolvidas que aguçam os saberes dos licenciandos, tornando as informações mais coesas e conectadas.

Atividades investigativas como as desenvolvidas nessa oficina abrem os horizontes cognitivos dos licenciandos, fazendo-os unir conhecimentos diretos e indiretos em prol da construção da solução. Amorim e Duques (2017, p. 234) revelam que “para que os anseios de um educador investigador de sua ação sejam reveladores, é necessário pensar em uma formação que promova reflexões das problemáticas vivenciadas e das atividades realizadas no contexto”. Ao passo que, para a concretização destas vivências, requer-se uma formação docente em instituições de ensino, como locais com grande potencial de construção de conhecimento (PIMENTA, 2012).

O questionamento seguinte instava os licenciandos a mencionar 5 problemas que eles acreditavam estarem realmente destruindo o meio ambiente e, junto com isso, 5 soluções ambientais que eles julgavam ser o passo inicial para a minimização ou, até mesmo, a solução para algumas questões ambientais.

Analisando os IPCPs, de acordo com a Tabela 21, observou-se que o número de **problemas ambientais** sinalizados pelos licenciandos resultou num total de 30 categorias, dentro destas, as que receberam maior destaque foram o “Lixo”, com 15%, problema que inclui, em sua categoria, todos os demais tipos de lixos possíveis, aqui, citaram-se os “tóxicos e oceânicos”; também com 15%, foi mencionada a “Poluição”, termo que engloba, em seu eixo, vários elementos destruídos pela poluição, como citados “a água e o ar”. Em seguida, comentou-se sobre o uso desregrado dos “Agrotóxicos” e o “Desmatamento”, os dois com 7% cada, a “Caça ilegal” e a “Desertificação do solo”, com 5% cada. As demais categorias apresentaram 2% cada uma. Contudo, em relação às **soluções ambientais**, a quantidade de categorias construídas foi mais ampla, abrangendo 32 itens citados pelos licenciandos, nos quais a “Educação ambiental” apareceu de maneira bem saliente em relação aos demais, com um total de 13%. Na sequência emergiu a “Aplicação da redução, reutilização e reciclagem de materiais” com 11%, comentou-se sobre o uso das “Energias renováveis”, com 7%, e itens como o

“Aumento da fiscalização da legislação” e “Separação do lixo/Ponto de coleta” apresentaram 6% de menção. As demais categorias apresentaram valores transitando entre 4% a 2% de indicação.

Todavia, examinando os IPCAs, em especial os **problemas ambientais**, percebeu-se que houve uma compactação com relação às categorias, sendo que estas reduziram cerca de 7% comparando aos IPCPs. Contudo as sentenças mais expressivas permanecem sendo a “*Poluição*”, com 15%, e, com relação ao problema “*Lixo*”, observou-se uma redução de 2%, passando de 15% para 13% no IPCA. Em seguida, está o “*Desmatamento*”, com um aumento de 2%, chegando aos 9% de indicação, os “*Agrotóxicos*”, que também elevaram as suas citações, totalizando 8%, e os demais problemas comentados, que tiveram seus valores variando entre 6% e 2% de indicação. Sondando as categorias das **soluções ambientais**, encontramos também uma condensação de 3% nas categorias, totalizando 29 tipos.

Comparando as categorias do IPCPs com as do IPCAs, observa-se que as soluções mais destacadas nos IPCPs prevalecem nos IPCAs, porém ocorrem mudanças relacionadas aos valores de citação. Como, por exemplo, a “*Educação ambiental*” permanece nos dois instrumentos no topo das indicações, contudo, nos IPCAs, ocorreu uma redução de 13% para 10% nas menções dessa solução. Outro indicador comentado no IPCP foi a “*Aplicação da redução, reutilização e reciclagem de materiais*”, que, no IPCA, foi renomeada para 3Rs e seu total reduziu para 2%. Em oposição, uma das soluções foi “*Energias renováveis*”, que no IPCP apresentou um total de 7%, e no IPCA passou para 10%. Uma categoria que merece destaque foi o surgimento das “*Políticas públicas que incentivem o reaproveitamento e a redução de lixo*” e das “*Campanhas de conscientização*”, ambas com 8%. As demais categorias presentes na tabulação constaram com valores entre 6% e 2%.

Coutinho e Miranda (2019, p. 223) reforçam a necessidade dos cursos de formação inicial na área das Ciências da Natureza incentivarem os licenciandos a buscarem reflexões teóricas e práticas acerca de estratégias metodológicas trabalhadas. Requer-se pensar se estas serão essenciais e aplicáveis quando o atual estudante se tornar professor. Os autores também enfatizam que essas reflexões incitam os licenciandos a utilizarem “novas estratégias metodológicas, em contrapartida aos métodos tradicionais, dando lugar para atividades práticas diferenciadas, com vistas às aprendizagens mais significativas e duradouras.”

BASEADO EM TODO O SEU CONHECIMENTO, NAS SUAS VIVÊNCIAS, NAS LEITURAS QUE FAZ E NAS INFORMAÇÕES QUE CIRCULAM POR MEIOS DIGITAIS E IMPRESSOS, CITE NO QUADRO A SEGUIR 5 PROBLEMAS AMBIENTAIS E 5 SOLUÇÕES AMBIENTAIS QUE VOCÊ ACREDITA SEREM PRECUPANTES/ESSENCIAIS PARA A SOCIEDADE DO SÉCULO XXI.			
IPCP			
PROBLEMA AMBIENTAL		SOLUÇÃO AMBIENTAL	
"Invasão" de animais em residências	● 2%	3 R's	● 2%
Agrotóxicos	● 7%	Adequação da legislação	● 2%
Alto poder econômico	● 3%	Agricultura orgânica	● 2%
Antropização	● 3%	Alternativas aos agrotóxicos	● 2%
Aquecimento global	● 5%	Aplicação da redução, reutilização e reciclagem de materiais	● 11%
Caça ilegal	● 2%	Aumento da fiscalização da legislação	● 6%
Chuvas ácidas	● 2%	Composteiras	● 2%
Conhecimento popular	● 2%	Contaminação do solo e água	● 2%
Construção em áreas protegidas	● 2%	Contrações planejadas em áreas permitidas	● 4%
Consumo excessivo de plástico	● 2%	Corredores ecológicos	● 2%
Descarte incorreto de materiais	● 2%	Descarte de lixo	● 2%
Desmatamento	● 7%	Diminuição da quantidade de lixo	● 2%
Desperdício	● 2%	Educação alimentar	● 4%
Erosão / vossoroca	● 2%	Educação ambiental	● 13%
Espécies exóticas invasoras	● 2%	Energias renováveis	● 7%
Excesso de alimentos industrializados	● 2%	Engenharia biológica	● 2%
Explosões nucleares	● 2%	Fertilização natural	● 2%
Extinção	● 2%	Higiene	● 2%
Gases estufa	● 2%	Mudança de hábitos	● 2%
Leis ambientais mal elaboradas	● 2%	Politização da sociedade	● 2%
Lixo (tóxico, oceano)	● 15%	Preocupação	● 4%
Não reciclagem de materiais que poderiam ser aproveitados	● 2%	Preservação da fauna e flora	● 2%
Novas doenças	● 2%	Reconfiguração das políticas públicas	● 2%
Perda de habitats	● 2%	Redução de poluentes	● 2%
Poluição (ar, água,...)	● 15%	Reforestamento	● 4%
Rompimento de barragens	● 2%	Reorganização social	● 2%
Saneamento básico	● 3%	Saneamento básico	● 2%
Solo danificado / pobre desérticos	● 5%	Separação do lixo / Ponto de coleta	● 6%
Tráfego de animais	● 2%	Tratamento de efluentes	● 2%
Uso irregular de recursos naturais	● 2%	Tratamento de emissões gasosas nocivas	● 2%
		Unidades de conservação	● 2%
		Utilização consciente das APPs	● 2%
IPCA			
PROBLEMA AMBIENTAL		SOLUÇÃO AMBIENTAL	
Agronegócios	● 2%	3 R's	● 2%
Aproveitamento não adequado de materiais	● 2%	Agricultura orgânica	● 2%
Aquecimento global	● 6%	Biorremediação	● 2%
Caça ilegal	● 2%	Campanhas de conscientização	● 8%
Chuvas ácidas	● 2%	Coleta seletiva eficiente	● 2%
Consumo exagerado	● 6%	Conservação	● 2%
Contaminação da água	● 2%	Consumo consciente	● 2%
Descarte ilegal de materiais tóxicos	● 2%	Corredores ecológicos	● 4%
Desmatamento	● 9%	Diversificação de culturas	● 2%
Energias renováveis	● 2%	Educação ambiental	● 10%
Epidemia de doenças	● 2%	Energias renováveis	● 10%
Erosão	● 2%	Engenharia biológica	● 2%
Escassez de água	● 2%	Fertilização natural	● 2%
Esgoto sem tratamento	● 4%	Fiscalização	● 2%
Espécies exóticas invasoras	● 2%	Maior fiscalização e cumprimento das leis	● 4%
Extinção dos seres vivos	● 2%	Mais áreas de preservação	● 2%
Lixo	● 13%	Utilização de menos plásticos	● 2%
Muito espaço para a agricultura	● 2%	Planejamento urbano	● 2%
Pecuária	● 2%	Políticas públicas que incentivem o reaproveitamento e a redução de lixo	● 8%
Perda de habitats	● 2%	Preservação ambiental	● 2%
Pesca predatória	● 2%	Preservação das fontes de água	● 2%
Poder econômico elevado	● 2%	Reciclagem	● 4%
Poluição	● 15%	Reforestamento	● 2%
Rompimento de barragens	● 2%	Refúgios ecológicos	● 2%
Saneamento básico	● 2%	Reutilização	● 2%
Solos inférteis	● 2%	Saneamento básico	● 6%
Tráfego de animais	● 2%	Tratamento de efluentes	● 2%
Uso de agrotóxicos	● 8%	Tratamento de gases poluentes	● 4%
		Uso de defensivos biológicos	● 2%

Tabela 21 – Respostas dos licenciandos referentes à quarta questão da Oficina 4.
Fonte: Tadiello (2020).

Ideias essas também compartilhadas por Perrenoud (2001, p.141), que diz que “a aprendizagem é uma atividade bastante caprichosa, que exige um forte envolvimento da pessoa e que, por isso, deve ter sentido, se possível, para além da simples conformidade às expectativas do outro.”. O mesmo é afirmado por Armstrong (2001), pois as individualidades existentes dentro de um coletivo devem ser alvo de um olhar atento do professor, este deve fazer uso de uma variada gama de estratégias metodológicas e, quanto mais diferenciadas elas forem, mais eficazes serão os resultados obtidos. Pois ao passo que ele troca de estratégias, instiga outras áreas cerebrais de seus alunos, desenvolvendo suas inteligências de uma forma mais enriquecedora. Somado a isso, é necessário compreender que o aprender é recíproco entre professor e estudante, sendo que o professor aprende dando aula: aprende a aprender e a ensinar.

Por fim, na última indagação dessa oficina, foram apresentadas aos licenciandos 8 sentenças, e foi pedido a eles que atribuíssem valores de significado a cada uma delas, em níveis de 1 a 5, sendo 5 de maior significância e 1 com menor significância, de acordo com as suas experiências até o momento vivenciadas. Os dados analisados estão presentes na Tabela 22.

Averiguando as significâncias estabelecidas pelos licenciandos para cada uma das frases, diagnosticou-se que, dentro dos IPCPs, 87% dos licenciandos atribuíram o nível 5 de significância para as sentenças propostas. Todavia apenas uma das afirmativas recebeu uma porcentagem menor que 50% de significância na categoria 5 e apresentou valores expressivos na opção “Não opinar (NO)”, assim a sentença “*5.6 Por conta disso, o Design Thinking é um processo que torna possível a resolução de problemas de uma forma criativa e inovadora a partir de constantes ‘renovações’ no modo de pensar sobre um projeto (TADIELLO, 2020)*” resultou com 42% de indicação no maior nível de significância, categoria 5, e, nesse total, 25% preferiram não opinar sobre a afirmativa, sendo os demais valores divididos entre níveis de significância 4 e 3.

Contudo, ao explorar os dados dos IPCAs, percebe-se que todas as afirmativas apresentaram uma elevação ou mantiveram a porcentagem de significância com relação à categoria 5. Das 8 afirmativas propostas, 75% manifestaram uma expansão na porcentagem relacionada ao nível 5, em algumas este aumento foi menor, passando de 75% para 83%, em outras foi mais expressivas, saindo dos 67% indo para 92%, já em outros casos, a diferença foi

gritante, em que, no IPCP, a sentença estava com 42% de significância na categoria 5 e passou a ter 92% no IPCA.

CONSIDERANDO O VALOR 1 PARA POUCA SIGNIFICÂNCIA E O 5 COMO VALOR DE SIGNIFICÂNCIA MAIOR, ASSINALE UM VALOR PARA CADA AFIRMATIVA A SEGUIR PROPOSTA. QUANDO OPTAR EM NÃO OPINAR, ASSINALE NO.													
AFIRMATIVAS A SEREM ANALISADAS	IPCP						IPCP						
	1	2	3	4	5	NO	1	2	3	4	5		
5.1 A tecnologia é uma ferramenta que possibilita um aprimoramento dos objetos, buscando obter maiores informações sobre o mesmo objeto. (TADIELLO, 2019).	0%	0%	8%	17%	75%	0%	0%	0%	8%	8%	83%		
5.2 Nos últimos séculos, a população humana cresceu de forma muito acelerada, o que ocasionou diversos problemas ambientais, devido principalmente a intensificação da exploração dos ecossistemas visando suprir as necessidades de água, alimentos e matérias-primas. (CARNEVALLE, 2014).	0%	0%	0%	17%	83%	0%	0%	0%	0%	17%	83%		
5.3 Dentre as inúmeras atividades que prejudicam o meio ambiente podemos citar a produção intensiva de alimentos, a introdução de espécies exóticas, a prática indiscriminada da caça e pesca. (CARNEVALLE, 2014).	0%	0%	0%	33%	67%	0%	0%	0%	0%	8%	92%		
5.4 Os avanços tecnológicos possibilitaram a ocupação humana em regiões que anteriormente era de difícil acesso, porém também são um dos maiores causadores de lixo do mundo. (CARNEVALLE, 2014)	0%	0%	8%	17%	75%	0%	0%	0%	0%	8%	92%		
5.5 Muitos povos e civilizações reconheceram, ao longo da história, a necessidade de proteger áreas naturais com características especiais, por motivos os mais diversos: estas áreas podiam estar associadas a mitos, fatos históricos marcantes e à proteção de fontes de água, caça, plantas medicinais e outros recursos naturais. (MMA, 2019).	0%	0%	0%	25%	75%	0%	0%	0%	0%	8%	92%		
5.6 Por conta disso, o <i>Design Thinking</i> é um processo que torna possível a resolução de problemas de uma forma criativa e inovadora a partir de constantes “renovações” no modo de pensar sobre um projeto. (TADIELLO, 2019).	0%	0%	8%	25%	42%	25%	0%	0%	0%	8%	92%		
5.7 O agravamento dos impactos ambientais e diante das grandes catástrofes ambientais que tem ocorrido ao longo das últimas décadas, há a necessidade urgente de se unir forças para tentar reverter ou amenizar os acontecimentos causados pelo uso inadequado dos recursos naturais. (SILVA, RIBEIRO, REIS, 2012).	0%	0%	0%	8%	92%	0%	0%	0%	0%	8%	92%		
5.8 Os projetos contribuem para que os alunos participem e se envolvam em seu próprio processo de aprendizagem e o compartilhem com outros colegas, como também exijam que o professor enfrente desafios de mudanças, diversificando e reestruturando, de forma mais aberta e flexível, os conteúdos escolares. (SILVA et al., 2016).	0%	0%	0%	17%	83%	0%	0%	0%	0%	8%	92%		

Tabela 22 – Respostas dos licenciandos referentes à quinta questão da Oficina 4.

Fonte: Tadiello (2020).

Todos esses ganhos de porcentagem, de conhecimento, de vivências, de trocas, apresentados nas oficinas realizadas até agora são provas do quanto é enriquecedor a atividade prática dentro da formação docente. A partir do momento que o licenciando tem um ideia de como trabalhar determinado tema, ele vai poder navegar neste início e ir redesenhando a sua prática docente, com atividades mais elaboradas, mais direcionadas, mais investigativas etc. Contudo esta autonomia somente poderá ser exercida se, na sua formação inicial, ele conseguiu perceber que atividades como as realizadas com esse grupo de licenciandos tocou as suas emoções gerando então um aprendizado concreto e duradouro.

Em função das necessidades, interesses e motivações das pessoas, as emoções fornecem dados fundamentais para imaginar e engendrar ações e para satisfazer os seus objetivos. No ser humano, ao longo da sua evolução, e na criança, ao longo da sua trajetória desenvolvimental, todas as ações e pensamentos (como sinônimo de cognição), são coloridas pela emoção. [...] As emoções são uma fonte essencial da aprendizagem, na medida em que as pessoas (crianças, adolescentes, adultos e idosos) procuram atividades e ocupações que fazem com que elas se sintam bem, e tendem, pelo contrário, a evitar atividades ou situações em que se sintam mal (FONSECA, 2016, p. 366).

As atividades práticas são muito mais do que um simples fato de ter uma aula diferente, por vezes trocam de ambiente, por vezes não. Contudo o que dá o brilho para uma atividade prática é o protagonismo estudantil, a autonomia, a organização, a divisão de tarefas, o olhar para o outro como colega de grupo, a empatia, enfim, todos estão no mesmo nível, no qual a aprendizagem é recíproca. Oliveira e Kottel (2016, p. 2) trazem que o “processo ensino-aprendizagem é mediado por, além de variantes cognitivas, uma série de atributos ligados à emoção e à afetividade. O entendimento desses atributos faz-se, portanto, essencial para o cotidiano da atuação do psicopedagogo”.

Posteriormente à verificação dos instrumentos de Investigação da Percepção do Conhecimento Prévio (IPCP) e de Investigação da Percepção do Conhecimento Adquirido (IPCA) aplicados em cada uma das quatro oficinas elaboradas, parte-se então para a última análise desta dissertação, as Sequências de Ensino Investigativas (SEIs) construídas pelos licenciandos e enviadas por e-mail.

5.2.5 Análise das SEIs construídas pelos licenciandos

Dentro do último grupo de resultados desta pesquisa, está a análise das Sequências de Ensino Investigativas (SEIs) enviadas por e-mail pelos licenciandos, conforme prazo combinado. No decorrer desta pesquisa, participaram 14 licenciandos, porém, em algumas oficinas, não foi possível contar com a presença de todos, devido a compromissos e imprevistos de ordem pessoal de cada um. Sendo assim, no dia em que foi solicitado que construíssem uma SEI com uma temática diferente das abordadas nas oficinas, e após enviassem por e-mail, todos estavam presentes.

Contudo, agora, ao analisar as SEIs enviadas, constatou-se o recebimento de apenas nove SEIs. Solicitou-se novamente o envio aos licenciandos, mas não houve mais nenhum retorno. Desta forma, esta verificação terá como total nove sequências de ensino. Conforme orientação passada aos licenciandos, as SEIs construídas deveriam contemplar as mesmas etapas que eles desenvolveram nas oficinas, e abarcar uma temática diferente das abordadas nos encontros. As etapas citadas abaixo embasaram a construção da SEI pela pesquisadora e apresentam-se descritas no item Metodologia.

- ETAPA 1: apresentação do problema e coleta dos conhecimentos prévios;
- ETAPA 2: sistematização dos conhecimentos e atividade em grupo;
- ETAPA 3: atividade prática laboratorial.

Todas as sequências de ensino recebidas dos licenciandos foram analisadas individualmente, buscando identificar se contemplavam cada uma das etapas vivenciadas nas oficinas. À medida que as SEIs eram visitadas, ocorreu o preenchimento do Quadro 5, assinalando se apresentava ou não determinada etapa. Observou-se também se o licenciando apenas criou um roteiro desta SEI ou se já a construiu como um real plano de aula, com textos, imagens e atividades práticas já descritas, pronta para a aplicação.

Averiguando o Quadro 5, de um modo geral, nota-se que 88% dos licenciandos edificaram a sua SEI de acordo com os itens trabalhados nas oficinas, deixando claras e objetivas cada umas das etapas a serem vivenciadas.

SINTETIZAÇÃO DAS SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVAS (SEIs) ELABORADAS PELOS LICENCIANDOS									
TEMÁTICA		ETAPA 1		ETAPA 2		ETAPA 3	CONSTRUÇÃO DA SEI		OBSERVAÇÃO
		apresentação do problema	coleta dos conhecimentos prévios	sistematização dos conhecimentos	atividade em grupo	atividade prática laboratorial	somente roteiro	texto completo	
P 2	Quebra de dormência em árvore nativa do Bioma Pampa <i>Peltophorum dubium</i> (Canafístula)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Ambas sequências apresentaram-se muito bem elaboradas, com explicações de fácil compreensão e percebeu a importância dada a cada etapa da atividade.
	Sistema Circulatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	
P 3	Briófitas e Pteridófitas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Excelente proposta muito bem sequencialmente elaborada.
P 4	Permeabilidade do solo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Escrita bem estruturada abordando todas as etapas construídas nas oficinas, onde cada uma delas foi comentada e explicada o motivo de sua execução.
P 8	Alimentação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Texto abordando a ideia central da atividade, porém de forma bem clara e objetiva.
P 11	Corpo Humano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	A SEI elaborada foi objetiva com relação ao que deseja-se realizar, buscando adentrar cada etapa da sequência com saber e consciente da sua importância.
P 12	Solo	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Nas quatro SEIs propostas apenas foram indicados os objetos do conhecimento, sem nenhuma menção as etapas destas aplicações.
	Alimentos	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	
	Sistema Digestório	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	
	Elementos da Tabela Periódica	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	
P 13	Células	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	O licenciando apenas apresentou um roteiro de objetos do conhecimento, não descrevendo as demais atividades a seres desenvolvidas.
P 14	Sistema Endócrino	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	A sequência de ensino arquitetada é extremamente de acordo com as atividades realizadas no decorrer da oficinas, abrangendo todas as etapas experienciadas.
P 15	Terra e Universo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Organização didática impecável. Contemplou todos os itens vivenciados nas atividades práticas e salientou a importância de cada uma das etapas com a proposição e atividades condizentes.

Quadro 5 – Resumo das análises das SEIs construídas pelas licenciandos.

Fonte: Tadiello (2020).

No entanto, apenas 22% do total das SEIs recebidas estavam escritas como aplicável plano de aula, contendo a parte teórica, a explicação minuciosa do que iria ser abordado em cada etapa, a descrição dos materiais, o objetivo da atividade prática e como seria o “fechamento” deste plano.

No entanto, percebe-se que, dos 9 licenciandos, 2 foram além da proposta de elaborar uma SEI e construíram de 2 a 4 sequências de ensino, porém um desses participantes elaborou apenas um roteiro, constando a ordem dos títulos dos objetos de conhecimento a serem abordados. O outro, por sua vez, arquitetou uma SEI com todos os elementos que haviam sido trabalhados nas oficinas.

Com relação aos temas escolhidos pelos licenciandos, 69% escolheram assuntos provenientes da Unidade Temática Vida e Evolução, 23% apresentaram as suas SEIs envolvendo objetos do conhecimento da Unidade Temática Matéria e Energia e 8% buscaram abordar temas abrangendo a Unidade Temática Terra e Universo. Esses valores confirmam as discussões realizadas no início deste tópico, onde no questionário inicial, que deu origem à elaboração das SEIs, os licenciandos também abordaram, em sua maioria, temas provenientes de suas áreas de estudo.

6. ARREMATES DA PESQUISA

Quando se planeja uma aula, busca-se contemplar momentos como um início, um meio e um fim, ansiando o parecer satisfatório ao final. Contudo, para que este resultado positivo ocorra, todas as etapas devem ser guiadas com excelência, principalmente o final. Pois arremate, assim como nas costuras de bonecas, bordados e outros, precisa ser perfeito, preciso para poder “prender” aqueles traços de modo que futuramente sejam suporte para novas linhas que vierem a enfeitar e complementar aquele boneco, aquele conhecimento, aquele aprendizado (TADIELLO, 2020).

Por meio da exploração dos dados alcançados com a elaboração dos questionários e da aplicação das oficinas, estabeleceu-se que, primeiramente, analisando o questionário inicial, 53% dos licenciandos escolheram como eixo central das oficinas a Unidade Temática (UT) “Vida e Evolução”, isso demonstra que, por mais que saibamos que um profissional nunca estará totalmente pronto para exercer a sua profissão, os cursos de formação inicial ainda possuem fragilidades que são expostas em momentos em que o licenciando necessitará colocar em prática os seus saberes. Ao passo que surpreendeu o fato de optarem pelo mesmo eixo o qual já estudam em torno de 4 anos, pois este caminho eles já sabem como andar. E agora, as novas Unidade Temáticas que a BNCC contempla, como serão abordadas? Como dialogar sobre um tema com o qual eu não tenho propriedade e preciso transitar dentro dele, a fim de construir habilidades e competências em um estudante? Falo de alguém que está nesta transição entre preparo e aplicação da BNCC, será que eles não se preocupam por não estarem ainda efetivamente atuando em uma sala de aula? Isso gera uma inquietação.

Após escolhida a UT que guiaria as oficinas, ocorreram as aplicações das atividades laboratoriais. Durante a execução das 4 oficinas, foi possível perceber o engajamento real dos estudantes, pois cada encontro durou o tempo de 4h/aula, sem tempo para o intervalo e, mesmo assim, na maioria das noites, o tempo parecia ser curto para as trocas coletivas. Licenciandos que não se manifestavam muito em sala de aula, com objetos do conhecimento mais teóricos, ali expressaram suas opiniões, sugeriram ideias e novos olhares de abordagem, se desafiaram, pois muitos nunca haviam costurado nada na vida, nem pregado um botão. Outros jamais imaginavam que, um dia, iriam achar a solução ou minimizar os impactos causados por problemas de saneamento básico com a simples construção de um Círculo de Bananeiras e diversas outras desconfortos.

Os resultados obtidos com as oficinas, ao analisar os IPCPs e os IPCAs, mostram o quanto significativa para a aprendizagem do estudante é a aplicação de atividades laboratoriais. Por mais que a instituição de ensino onde possa atuar não tenha um laboratório totalmente equipado, nota-se que os materiais aqui usados foram simples e de fácil acesso e readequação, justamente pensado nas diversas realidades encontradas nos ambientes escolares das regiões afora.

No entanto, torno a enfatizar que o papel do docente na aprendizagem, seja ela da educação básica ou do ensino superior, é de suma importância. Quando digo isso, não me faço entender no sentido de que o professor deve fazer tudo e o aluno somente receber o conhecimento, digo isso porque, para aprender, precisamos acessar os sentimentos encontrados no outro. Precisa-se ver sentido e coerência no que está sendo proposto, o estudante carece de ver a emoção do professor ao dialogar sobre as temáticas, não sendo um simplesmente “É assim e pronto”. Sei como professora que isso não é fácil, não é mesmo, contudo não é impossível.

A aprendizagem transforma-se em algo potente quando eu me conecto com meu estudante, por intermédio, principalmente, dos saberes já existentes em sua trajetória, assim poderei ancorar novos saberes que emergirão, à medida que as atividades e vivências ocorrerem, de modo a criar um espaço de *ensinagem*¹².

Através deste olhar adicional (ALUNO + PROFESSOR / ENSINO + APRENDIZAGEM) e não mais de oposição (ALUNO x PROFESSOR / ENSINO x APRENDIZAGEM) como em geral os sistemas de educação tratam esses componentes, é possível construir novos caminhos para a educação. E, em vez de trabalhar com eles em eixos separados, Anastasiou (1998, p. 194) propõe a seguinte relação: “{ (PROFESSOR + ALUNOS) x CONHECIMENTO }”, assim todos os elementos se conectam de forma a agregar mutuamente suas vivências, buscando, por fim, uma das mais importantes bases da educação: o saber.

Porém, após as diversas leituras feitas a partir dos autores, este trabalho vem sugerir uma nova nomenclatura para esta sequência de atividades, a *Sequência de Ensinagem Colaborativa (SEC)*. Justifica-se a denominação de modo que a palavra *sequência* permanece, por fazer coesão à estratégia utilizada. O

¹²Se o objeto que estava à margem deve ser colocado no pensamento através da ação do sujeito sobre ele, tanto as ações docentes quanto as do aluno - enquanto sujeito aprendiz - deverão ser deliberadamente planejadas e propostas pelo professor, responsável pelo processo de *ensinagem*. (ANASTASIOU, 1998, p.182).

termo *Ensinação* vem de Anastasiou (1998), e o signo *colaborativa* vem ao encontro dos novos pensamentos permeadores, tanto da área da educação quanto de outras áreas nas quais a educação desemboca, como o empreendedorismo.

Assim, arrematando as linhas finais desta pesquisa, desejamos enfatizar que como propunha este trabalho em sua problematização, a união das atividades práticas laboratoriais com as Sequências de Ensino Investigativa são sim uma complementação de grande valia para potencializar a formação dos licenciandos em Ciências Biológicas. Tanto as atividades práticas quanto a SEI conseguem contribuir significativamente para uma alfabetização científica sistêmica e de qualidade. Considerando o problema de pesquisa e o envolvimento de outros sentidos além da fala, audição e visão, o processo de ensino-aprendizagem produz emoções e assim gera significados, conhecimento. Propiciando aos licenciandos conectar os diversos saberes existentes dentro de uma mesma temática.

Ademais, saliento que os objetivos deste trabalho foram alcançados de maneira bem expressividade porque ao analisar os resultados dos IPCPs e dos IPCAs notou-se a significativa diferença entre estes retornos, demonstrando assim a efetividade em sua aplicação de maneira recíproca entre as SEIs e as atividades práticas laboratoriais em prol, da alfabetização científica dos licenciandos em Ciências Biológicas.

Por fim, buscou-se promover aos licenciandos em formação em Ciências Biológicas momentos de discussão, abordando/retomando os pontos que já estão em andamento em sua formação acadêmica e os que precisam ainda ser ajustados/readequados. Cada oficina foi pensada com várias possibilidades de adaptação aos vários contextos por meio do referencial curricular de seu estado, do documento do município e do documento territorial da escola. Possibilitando que os licenciandos pudessem, durante as oficinas, pensar e refletir sobre os diversos contextos que encontram quando ingressarem nos ambientes da educação básica, afinal é esta a função da acadêmica, dar asar e ensinar a voar.

REFERÊNCIAS

ABED, Anita Lilian Zuppo. O desenvolvimento das habilidades socioemocionais como caminho para a aprendizagem e o sucesso escolar de alunos da educação básica. **Constr. Psicopedag.**, São Paulo, v. 24, n. 25, p. 8-27, 2016. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542016000100002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 18 jan. 2019.

ABREU, Marineide; SANTOS, Mirley Luciene dos. Sequência Didática Investigativa: uma proposta para o ensino de Ciências utilizando a investigação científica numa trilha Educativa. In: **Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão**, 2016, Pirenópolis: CEPE, 2016. p. 1 - 5.

ALMEIDA, Leandro S.; CASTRO, Rui Vieira de (Org.). **Ser estudante no ensino superior: o caso dos estudantes do 1º ano**. Portugal: Cied, 2016.

AMARAL, Nelson Cardoso. PEC 241/55: a “morte” do PNE (2014-2024) e o poder de diminuição dos recursos educacionais. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação, RBPAE**, Porto Alegre, v. 32, n. 3, p.653-673, set-dez 2016. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/rbpae/article/view/70262/39677>>. Acesso em: 09 jan. 2019.

AMORIM, Antônio; DUQUES, Maria Luiza Ferreira. Formação de educadores de EJA: caminhos inovadores da prática docente. **Educação**, [s.l.], v. 40, n. 2, p. 228-239, 30 ago. 2017. EDIPUCRS. DOI: <http://dx.doi.org/10.15448/1981-2582.2017.2.22483>.

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos. **Metodologia do Ensino Superior: da prática docente a uma possível teoria pedagógica**. Curitiba: IBPEX, 1998, p .231.

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate (orgs.). **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. Joinville: UNIVILLE, 2003.

ANDRADE JUNIOR, Lorival Bento de. Sociedade, Cultura e Educação – Gestão Escolar, BNCC uma crise anunciada. In: SIMPÓSIO CATARINENSE DE ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 28, 2016, Florianópolis. **Anais....** Florianópolis: AAESC, 2016. p. 77 - 85.

ANTUNES, Bruna Fabio. **Como a educação e o ensino se organizam legalmente no Brasil**. 2018. Disponível em: <<https://www.politize.com.br/organizacao-da-educacao-no-brasil/>>. Acesso em: 05 jan. 2019.

ARAÚJO, João Roberto de. **Liga pela paz: educando para as emoções: a teoria e prática**. 1ª ed. Ribeirão Preto: Inteligência Relacional, 2013.

ARMSTRONG, T. **Inteligências Múltiplas na sala de aula**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ASSUNÇÃO, Ada Ávila; OLIVEIRA, Dalila Andrade. Intensificação do trabalho e saúde dos professores. **Educ Soc.** 2009;30(107):349-72. PMID: 01017330.

ASTOLFI, Jean-Pierre; DEVELAY, Michel. **A didática das Ciências**. Campina: Papirus, 1990.

AURÉLIO, Dicionário. **Aprendizagem**. 2018. Disponível em: <<https://dicionariodoaurelio.com/aprendizagem>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

AUSUBEL, David Paul. **Meaningful reception learning and the acquisition of concepts**. *Analyses of Concept Learning*, 15.7–175. 1966. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/b978-1-4832-3127-3.50015-8>

BACHA, Maria de Lourdes; STREHLAU, Vivian Iara; ROMANO, Ricardo. **Percepção: termo frequente, usos inconsequentes em pesquisa**. 2006. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/enanpad/2006/dwn/enanpad2006-mkta-1332.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2019.

BACHELARD, Gastón. **Ensaio sobre conhecimento aproximado**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004.

BARDIN, Lawrence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARRETO, Gabriella Pereira. **A evolução histórica do Direito das mulheres**. 2016. Disponível em: <<https://gabipbarreto.jusbrasil.com.br/artigos/395863079/a-evolucao-historica-do-direito-das-mulheres>>. Acesso em: 29 ago. 2019.

BAUMAN, Zygmunt. **Vida Líquida**. Trad. Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2007.

BRAGA, Francisco Augusto do Amaral; RODRIGUES, Maria Andreza Freitas; SILVEIRA, Andréa Pereira. Percepções de licenciandos da Faculdade de Educação de Itapipoca acerca da flora da Caatinga. in: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4., 2017, João Pessoa. **Anais....** João Pessoa: Conedu, 2017. p. 1 - 12.

BRANSFORD, John D., BROWN, Ann L., COCKING, Rodney R. **How people learn: Brain, mind, experience, and school**. Washington, DC: National Academy Press. 2002.

BRASIL. **Constituição Federal. 05 de outubro de 1988**. Disponível em: <https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_214_.asp>. Acesso em: 05 jan. 2019.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece As Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 07 jan. 2019.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica.** 2013. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>>. Acesso em: 09 jan. 2019.

BRASIL. Lei nº 13.005/2014 - Aprova O Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras Providências. 2014. **Plano Nacional de Educação.** Disponível em: <<http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>>. Acesso em: 07 jan. 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental.** Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

CARBINATTO, Bruno. **Desde os anos 1970, previsões para aquecimento global vêm acertando: Má notícia para os negacionistas do aquecimento global.** 2020. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia/desde-os-anos-1970-previsoes-para-aquecimento-global-vem-acertando/>>. Acesso em: 07 fev. 2020.

CARIBÉ, Rita de Cássia do Vale. COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA: reflexões sobre o conceito. **Inf. & Soc.: est.**, João Pessoa, v. 25, n. 3, p.89-104, 2015. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/ies/article/view/23109/14530>>. Acesso em: 18 jan. 2019.

CARDOSO, Thais. **Ensino de Ciências dá capacidade de análise crítica:** Em entrevista ao USP Analisa pesquisadores da FFCLRP defendem que aulas deem mais espaço à discussão de ideias e à argumentação. São Paulo: Jornal da USP, 2017. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/radio-usp/radioagencia-usp/ensino-de-ciencias-da-capacidade-de-analise-critica/>>. Acesso em: 19 jan. 2019.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. **Ensino de Ciências:** unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de seqüências de ensino investigativas. In: _____. (org.) **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula.** Editora: Cengage Learning, 2016.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Um ensino fundamentado na estrutura da construção do conhecimento científico. **Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genética**, São Paulo, v. 9, n. 1, p.131-158, 2017a.

CARVALHO, Daiane Aparecida Costa; LIMA, Marcio Roberto de. Formação de professores para o uso pedagógico das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: uma visão sobre os cursos da UFSJ. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS, 1., 2018, São Paulo. **Anais...** São Paulo: CIETENPED, 2018. p. 1 - 14.

CARVALHO, Isabele de Oliveira. **Reflexões Sobre a Formação Docente do Licenciando Participante do PIBID Interdisciplinar (Educação do Campo) na Universidade Federal de Uberlândia.** 2017b. 52 f. Trabalho de Conclusão de

Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017b.

CASTRO, Luiz Claudio Gonçalves de. O sistema endocrinológico vitamina D. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, [s.l.], v. 55, n. 8, p.566-575, nov. 2011. Fap UNIFESP (SCIELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0004-27302011000800010>

CAVAGIS, Alexandre Donizeti Martins et al. Formação continuada de professores do Ensino Fundamental I em ciências da natureza e matemática. **Revista Ciência em Extensão**, [S.l.], v. 13, n. 3, p. 146-159, set. 2017. ISSN 16794605. Disponível em: <http://200.145.6.204/index.php/revista_proex/article/view/1756>. Acesso em: 25 jan. 2019.

CEOLIN, Izaura; CHASSOT, Attico Inácio; NOGARO, Arnaldo. Ampliando a alfabetização científica por meio do diálogo entre saberes acadêmicos, escolares e primevos. **Revista Fórum Identidades**, Sergipe, v. 18, n. 18, p.14-34, maio 2015. Disponível em: <<https://seer.ufs.br/index.php/forumidentidades/article/view/4751/3972>>. Acesso em: 17 jan. 2019.

CERICATO, Itale Luciane; CERICATO, Lauri. A formação de professores e as novas competências gerais propostas pela BNCC. **Veras**, [s.l.], v. 8, n. 2, p.137-149, 14 fev. 2019. ISE Vera Cruz. DOI: <http://dx.doi.org/10.14212/veras.vol8.n2.ano2018.art327>.

CHASSOT, Attico. **Educação conSciência**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003.

CHASSOT, Attico. **A ciências através dos tempos**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

CHASSOT, Attico. **Sete escritos sobre educação e ciência**. São Paulo-SP: Cortez, 2008.

CIÊNCIAS, Só. **Os Principais Ecosistemas Brasileiros**. 2019. Disponível em: <<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Ecologia/Ecologia5.php>>. Acesso em: 03 fev. 2020.

CHIARELLA, Tatiana et al. A Pedagogia de Paulo Freire e o Processo Ensino-Aprendizagem na Educação Médica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, [s.l.], v. 39, n. 3, p.418-425, set. 2015. Fap UNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-52712015v39n3e02062014>.

CORTEZ, Pedro Afonso et al. A saúde docente no trabalho: apontamentos a partir da literatura recente. **Cadernos Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 25, n. 1, p.113-122, 30 mar. 2017. Fap UNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1414-462x201700010001>.

COSTA, Francisca Thais Pereira et al. **A História da Profissão docente: imagens e autoimagens**. Disponível em:

<http://www.editorarealize.com.br/revistas/setepe/trabalhos/Modalidade_1datahora_30_09_2014_11_06_31_idinscrito_902_d4dbe7099d5ff20d4fd377156a2a2bd1.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2019.

COSTA, Gilmara Ribeiro; BATISTA, Keila Moreira. A importância das atividades práticas nas aulas de Ciências nas turmas do Ensino Fundamental. **Revasf**, Petrolina, v. 7, n. 12, p. 6-20, 2017.

COSTA, Maria da Conceição dos Santos; FARIAS, Maria Celeste Gomes de; SOUZA, Michele Borges de. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a formação de professores no Brasil: retrocessos, precarização do trabalho e desintelectualização docente. **Movimento-revista de Educação**, [s.l.], n. 10, p.91-120, 30 jun. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.22409/mov.v0i10.535>.

COSTA, Washington Luiz da; RIBEIRO, Robson Fleming; ZOMPERO, Andreia de Freitas. Alfabetização Científica: diferentes abordagens e alguns direcionamentos para o Ensino de Ciências. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [s.l.], v. 16, n. 5, p.528-532, 25 maio 2016. Editora e Distribuidora Educacional. DOI: <http://dx.doi.org/10.17921/2447-8733.2015v16n5p528-532>.

COUTINHO, Cadidja; MIRANDA, Ana Carolina Gomes. Formação inicial de professores de Ciências da Natureza: relatos de uma prática docente diferenciada. **Revista Insignare Scientia - Ris**, [s.l.], v. 2, n. 2, p.221-231, 19 set. 2019. Universidade Federal da Fronteira Sul. DOI: <http://dx.doi.org/10.36661/2595-4520.2019v2i2.10876>.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista Brasileira de Educação**, [s.l.], v. 22, n. 68, p.169-186, mar. 2017. Fap UNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-24782017226809>.

DARROZ, Luiz Marcelo; ROSA, Cleci Werner da; GHIGGI, Caroline Maria. Método Tradicional X Aprendizagem Significativa: Investigação Na Ação Dos Professores De Física. **Revista Meaningful Learning Review**, Passo Fundo, v. 5, n. 1, p.70-85, 2015. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID74/v5_n1_a2015.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2018.

DELIZOICOV, Demétrio.; ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2002.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2002.

DEVIDES, Michelle Mittelstedt. A leitura e a instituição escolar: um a relação paradoxal. **Revista da Faculdade de Educação (rev. Faed)**, Mato Grosso, v. 8, n. 14, p.141-158, 2010.

DORNELES, Rodrigo Ciconet. **Ciência, Coletas e Extrações: uma etnografia a partir de um laboratório de Genética e Populações**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Antropologia Social do Instituto de Filosofia e

Ciências Humanas, UFRGS, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/76221/000892905.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 01 out. 2017.

FIOCRUZ, Fundação. **Ecosistemas: A vida se espalha**. 2019. Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1364&sid=2>>. Acesso em: 06 fev. 2020.

FONSECA, Vitor da. Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 33, n. 102, p.365-384, 2016.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. **Horizontes**, v. 36, n. 1, p.158-171, 30 abr. 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 10. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

FREITAS, Luiz Carlos de Freitas. Os reformadores empresariais da educação: da desmoralização do magistério à destruição do sistema público de educação. **Revista Educação e Sociedade**. Campinas, v. 33, n. 119, p. 379-404, abr.-jun. 2012

GALIAZZI, Maria do Carmo; LINDEMANN, Renata Hernandez. O diário de estágio: da reflexão pela escrita para a aprendizagem sobre ser professor. **Olhar de Professor**, Ponta Grossa, v. 6, n. 1, p.135-150, 2003.

GALVÃO, Cecília; DA PONTE, João Pedro; JONIS, Mírian. Os Professores e a sua Formação Inicial. In: GALVÃO, Cecília; DA PONTE, João Pedro (Org.). **Práticas de Formação Inicial de Professores: Participantes e Dinâmicas**. 1. ed. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2018. cap. 2, p. 25-46. v. 1. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/32762>>. Acesso em: 24 jan. 2019.

GATTI, Bernadete. **Nossas faculdades não sabem formar professores**. Revista Época em 09/06/2017. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/educacao/noticia/2016/11/bernar-dete-gatti-nossasfaculdades-nao-sabem-formar-professores.html>>. Acesso em: 07 out. 2017.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 120 p. v. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

GIL, Eric de Souza et al. Estratégias de ensino e motivação de estudantes no ensino superior. **Vita Et. Sanitas**, Trindade, v. 6, n. 1, p.57-81, 2012.

GIL-PÉREZ, Daniel; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Formação de Professores em Ciências: tendências e inovações**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

GIORDAN, Marcelo. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

GUTIÉRREZ, Francisco; PRADO, Cruz. Novas Práticas. In: __ **Ecopedagogia e cidadania planetária**. 4. ed. São Paulo: Cortez/ Instituto Paulo Freire, 2008. Cap. 3, p.47-55.

HATT, Paulo K.; GOODE, William Josiah. **Métodos em pesquisa social**. 2. ed. São Paulo: Nacional, 1968.

HARRISON, Mark. Resource mobilization for World War II: the U.S.A., U.K., U.S.S.R., and Germany, 1938-1945. **Economic History Review**, Reino Unido. 1988.

HEINSFELD, Bruna Damiana; SILVA, Paula Rossi Nascentes da. As versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o papel das tecnologias digitais: conhecimento da técnica versus compreensão dos sentidos. In: **Currículo sem Fronteiras**, v. 18, n. 2, p. 668 – 690, 2018. Disponível em: <<http://www.curriculosemfronteiras.org/vol18iss2articles/heinsfeld-silva.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2020

HOEG, Darren; BENCZE, Larry (Org.). Counter Cultural Hegemony: Student Teachers' Experiences Implementing STSE-Activism. In: BENCZE, John Lawrence; ALSOP, Steve. **Activist Science and Technology Education**. London: Springer, 2014. Cap. 32. p. 575-596.

HOUAISS. **Dicionário**. 2007. Disponível em: <<https://houaiss.uol.com.br/pub/apps/www/v3-3/html/index.php#3>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

HURD, Paul Dehart. Scientific literacy: New minds for a changing world. **Science Education**, [s.l.], v. 82, n. 3, p.407-416, jun. 1997. Wiley. DOI: [http://dx.doi.org/10.1002/\(sici\)1098-237x\(199806\)82:33.0.co;2-g](http://dx.doi.org/10.1002/(sici)1098-237x(199806)82:33.0.co;2-g).

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomass brasileiros**. 2019. Disponível em: <<https://cnae.ibge.gov.br/en/component/content/article.html?catid=0&id=1465>>. Acesso em: 03 fev. 2020.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Quero Bolsa faz ranking da média de idade dos alunos de cada curso**. 2017. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/especial-publicitario/quero-bolsa/noticia/2017/02/quero-bolsa-faz-ranking-da-media-de-idade-dos-alunos-de-cada-curso.html>>. Acesso em: 29 ago. 2019.

JUNIOR, Wilmo E. Francisco; FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney. Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, p. 34-41, 2008.

LAWSON, Bryan; DORST, Kees. **Design Expertise**. Oxford: Architectural Press, 2009.

LISBOA, Milena Dias; LIMA, Thais Cavalcante; MENEZES, Sônia de Souza Mendonça. A importância de novas práticas de ensino no processo de aprendizagem. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 10., 2017, Sergipe. **Anais...** Sergipe: Unit, 2017. p. 1 - 10.

LORENZONI, Ionice. **Censo revela que o acesso cresceu na década 2001-2010**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/32044-censo-da-educacao-superior>>. Acesso em: 29 ago. 2019.

LUCYK, Viviana Patricia Kozlowski L, GRAUPMANN, Edilene Hatschbach. **Desvalorização do Trabalho Docente Brasileiro: Uma Reflexão de seus Aspectos Históricos**. Perspectivas Online: Humanas & Sociais Aplicadas, v.7, n.20, p.11-27, 2017.

MACEDO, Elizabeth. Base nacional curricular comum: a falsa oposição entre conhecimento para fazer algo e conhecimento em si. **Educação em Revista**, [s.l.], v. 32, n. 2, p.45-68, jun. 2016. Fap UNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698153052>.

MARCÍLIO, M. L. **História da escola em São Paulo e no Brasil**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo: Instituto Fernand Braudel, 2005.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MAZZEU, Francisco José Carvalho. Uma proposta metodológica para a formação continuada de professores na perspectiva histórico-social. **Cad. CEDES**, Campinas, v. 19, n. 44, p. 59-72, Apr. 1998. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-32621998000100006>.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

MENDES, Katia Mosconi. A pesquisa na formação continuada de professores: possibilidades e limites. **Revista Triângulo**, [s.l.], v. 7, n. 2, p.22-30, 26 maio 2015. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. DOI: <http://dx.doi.org/10.18554/rt.v6i1.497>.

MENEGHEL, Stela Nazareth; FONSECA, Evirlene de Souza da; SILVA, Bárbara Cristiane da. **Oficina de Bonecos: Experiências de um Programa de Educação pelo Trabalho (PET Saúde)**. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

MICHAELIS, Dicionário. **Significados**. 2020. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/busca?id=3wlQa>>. Acesso em: 21 fev. 2020.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Unidades de Conservação**. 2019. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

MORAES, G. P.; MESSER, S.; NONENMACHER, S. E. B. A formação de professores de ciências no IFFAR e a base nacional curricular comum: como encontrar caminhos?. In: X SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO E IV COLÓQUIO INTERNACIONAL DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES E O II ENCONTRO DE REDES DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 2018, Frederico Westphalen. **Simpósio...** Frederico Westphalen: URI, 2018. p. 541 - 551.

MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria de Física, 2011.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. **Sequências Didáticas Investigativas e argumentação no Ensino de Ecologia**. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p.115-137, nov. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-0011_5.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2017.

NASCIMENTO, Lucy Mirian Campos Tavares; GARCIA, Lenise Aparecida Martins. Letramento em tempos de novas tecnologias de informação, comunicação e expressão. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [s.l.], v. 8, n. 3, p.222-235, 19 ago. 2015. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v8n3.1826>.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. Infor, Inov. Form., **Rev. NEAD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016.

NODARI, Rubens Onofre; NODARI, Eunice Sueli; FRANCO, José Luiz de Andrade. Uso e Conservação da Biodiversidade: as duas faces da moeda. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, [s.l.], v. 5, n. 3, p.11-16, 19 dez. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.21664/2238-8869.2016v5i3.p11-16>.

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, [s.l.], v. 47, n. 166, p.1106-1133, dez. 2017. Fap UNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/198053144843>.

NUNES, Claudio Pinto; OLIVEIRA, Dalila Andrade de. Trabalho, carreira, desenvolvimento docente e mudança na prática educativa. **Educação e Pesquisa**, v. 43, n. 1, p. 66-80, 17 maio 2016. FAP UNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-9702201604145487>.

OLIVEIRA, Ana Paula S. et al. **Sequência de Ensino Investigativa (SEI) - Um Olhar Interdisciplinar acerca de Resíduos Sólidos**. In: EDEQ - 37 ANOS: Rodas

de Formação de Professores em Educação em Química, 2017, Rio Grande. Encontro de Debates. Disponível em: <<http://www.edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s02/ficha-77.pdf>>. Acesso em 12 out. 2017.

OLIVEIRA, Danilo Ciconi de; KOTTE, Annemaria. Determinantes comportamentais e emocionais do processo ensino-aprendizagem. **Caderno Intersaberes**, São Paulo, v. 5, n. 6, p.1-11, 2016.

PERRENOUD, Philippe. **A pedagogia na escola das diferenças: fragmentos de uma sociedade do fracasso**. Porto Alegre: ArtMed, 2001.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (Org.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PONTE, João Pedro Mendes da. **Investigar, ensinar e aprender**. Actas do Prof. Mat. 2003 (CD-ROM, p. 25-39). Lisboa: APM. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte\(Profmat\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte(Profmat).pdf)>. Acesso em: 04 jan. 2019.

PURVES, William K. et al. **Vida: a ciência da biologia**. 8. ed Porto Alegre: Artmed, 2009.

RABELO, Amanda O. O gênero e a profissão docente: impactos na memória das normalistas. **Revista Ártemis**, Paraíba, v. 6, n. 6, p.58-67, jun. 2007.

REHEM, Cleunice M. O professor da educação profissional: que perfil corresponde aos desafios contemporâneos? **Boletim Técnico do Senac**. São Paulo, p. 1-10. ago. 2016.

RIBAS, Cláudio Pereira; UHMANN, Rosângela Inês Matos. Aulas práticas/teóricas em Ciências: uma memória reflexiva na Formação Docente. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO SUL), 7., 2013, Santo Ângelo. **Anais...** Santo Ângelo: EREBIO Sul, 2013. p. 1 - 10.

RIBEIRO, Andreza Nazaré Gonçalves. Educação Emocional: habilidades socioemocionais enquanto auxílio ao desenvolvimento cognitivo de acordo com a BNCC. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019, Fortaleza. **Anais...** . Fortaleza: Conedu, 2019. p. 1 - 4.

ROCHA, Jefrei Almeida; BREVES FILHO, José de Sousa; GOMES, Marcos José Negreiros. Uma Experiência de Formação Continuada de Professores de Escolas Públicas Cearenses por meio do Moodle. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p.53-62, 1 jul. 2017. IFCE. DOI: <http://dx.doi.org/10.21439/conexoes.v11i2.1088>.

RODRIGUES, Marjorie Greice; MOURA, Celcino Neves. **MEDIAÇÃO EDUCATIVA EM ESPAÇOS FORMAIS E NÃO FORMAIS: DIÁLOGOS INTERDISCIPLINARES PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**. 2015. **X Encontro Nacional de Pesquisa**

em Educação em Ciências. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1515-1.PDF>>. Acesso em: 17 jan. 2019.

ROSA, Sanny S. **Construtivismo e mudança.** 10. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

RUFINO, Luis Gustavo Bonato; SOUZA NETO, Samuel. Saberes docentes e formação de professores de Educação Física: análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na perspectiva da profissionalização do ensino. **Motrivivência**, [s.l.], v. 28, n. 48, p.42-60, 21 set. 2016. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). DOI: <<http://dx.doi.org/10.5007/2175-8042.2016v28n48p42>>.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Maria del Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa.** 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações. **Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p.191-218, 2009. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/355/222>>. Acesso em: 17 jan. 2019.

SANTOS, Graziane Gomes dos; SOUZA, Divanízia do Nascimento. Experimentação real versus experimentação ideal no ensino de ciências e a prática do pensamento crítico. **Scientia Plena**, [s.l.], v. 12, n. 10, p.1-11, 21 nov. 2016. Associação Sergipana de Ciência. DOI: <http://dx.doi.org/10.14808/sci.plena.2016.112716>.

SARTORETTO, Maria Lúcia. **Inclusão Escolar: um direito de alunos com e sem deficiência.** Portal Só Pedagogia, 2008. Disponível em: <<http://www.pedagogia.com.br/artigos/inclusaoescolar/>>. Acesso em 25 de jan. 2020.

SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p.333-352, 2008. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>>. Acesso em: 18 jan. 2019.

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, 2011.

SAVIANI, Dermeval. Educação escolar, currículo e sociedade: o problema da Base Nacional Comum Curricular. **Movimento Revista de Educação**, São Paulo, v. 4, p.54-84, 2016. Disponível em: <<http://www.revistamovimento.uff.br/index.php/revistamovimento/article/view/296/301>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

SCARINCI, Anne L. **Método, metodologia, estratégia, atitudes, objetivos de ensino:** especificando o vocabulário que usamos no ensino. [2000]. Disponível em:

<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1658561/mod_resource/content/0/M%C3%A9todo%20metodologia%20estrat%C3%A9gia%20atitudes.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2019.

SEDUC, Secretaria Estadual da Educação. **Referencial Curricular Gaúcho**. 2018. Disponível em: <<http://curriculo.educacao.rs.gov.br/>>. Acesso em: 06 maio 2019.

SILVA, Alexandra et al. Aplicação do Design Thinking em um Problema Educacional: Um Relato de Experiência. **Anais do XXII Workshop de Informática na Escola**. p.904-913, 7 nov. 2016. Sociedade Brasileira de Computação - SBC. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2016.904>.

SILVA, Haíla; GASPAR, Mônica. Estágio supervisionado: a relação teoria e prática reflexiva na formação de professores do curso de Licenciatura em Pedagogia. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, [s.l.], v. 99, n. 251, p.205-221, 18 jun. 2019. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. DOI: <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.99i251.3093>.

SILVA, Luana Maria Santos da et al. Relação entre a desvalorização profissional e o mal-estar docente. **Relacult – Revista Latino-americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, Paraná, v. 4, p.1-10, ago-out/2018.

SILVA, Wagner Rodrigues. Letramento científico na formação inicial do professor. **Revista Práticas de Linguagem**, Tocantins, p.8-23, 2016.

SILVA, Wagner Rodrigues et al. Proposta de atividade interdisciplinar para o estudo das línguas Portuguesa e Inglesa: uma experiência mediada pela pesquisa no Mestrado Profissional para Professoras. **A Cor das Letras**, [s.l.], v. 18, n. 4, p.163-181, 29 jan. 2018. Universidade Estadual de Feira de Santana. DOI: <http://dx.doi.org/10.13102/cl.v18iespecial.2706>.

SILVA JÚNIOR, Astrogildo Fernandes da. BNCC, componentes curriculares de história: perspectivas de superação do eurocentrismo. **Eccos – Revista Científica**, [s.l.], n. 41, p.91-106, 21 dez. 2016. University Nove de Julho. DOI: <http://dx.doi.org/10.5585/eccos.n41.6776>.

SMEC, Secretaria Municipal de Educação. **Documento do Território Municipal**. 2019. Disponível em: <http://www.santacruz.rs.gov.br/download2019/cme/ciencias_natureza.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2020.

SOUSA, Rainer. **Segunda Guerra Mundial**. 2016. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/historiageral/segunda-guerra-mundial.htm>>. Acesso em: 07 jan. 2020.

SOUZA, Paulo Henrique de; CARVALHO, Núbia Patielle Assis; SOUZA, Marta João Francisco Silva. Contribuições de uma sequência didática interdisciplinar em uma abordagem investigativa: a horta escolar no contexto. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p.322-338, 28 maio 2018. UPF Editora. DOI: <http://dx.doi.org/10.5335/rep.v25i2.8167>.

STYLIANOU, Nossos et al. **Aquecimento global: 7 gráficos que mostram em que ponto estamos.** 2019. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-46424720>>. Acesso em: 07 fev. 2020.

SUISSO, Carolina; GALIETA, Tatiana. Relações entre leitura, escrita e alfabetização/letramento científico: um levantamento bibliográfico em periódicos nacionais da área de ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 4, p.991-1009, dez. 2015. Fap UNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150040013>.

SYDOR, Adriana. **Brasil, um país com leis, muitas leis.** 2017. Disponível em: <<http://www.revistaideias.com.br/2017/06/06/brasil-um-pais-com-leis-muitas-leis/>>. Acesso em: 05 jan. 2019.

TADIELLO, Rafaela Bressan; NISHIJIMA, Toshio. **Análise das percepções de docentes e discentes sobre educação ambiental a partir da alfabetização científica.** 2013. 71 f. Monografia (Especialização) - Curso de Educação Ambiental, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/802/Tadiello_Rafaela_Bressan.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 17 jan. 2019.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e educação profissional.** Rio de Janeiro: Vozes, 2014.

VALENTE, Rhaelia Campos; COIMBRA, Patrícia Karoline da Silva. A DESVALORIZAÇÃO DA PROFISSÃO DOCENTE. In: III **Congresso Nacional de Educação Conedu**, Natal: 2016. p. 1 - 6.

VARGAS, Rosana Souza de; KONAGESKI, Tábata Balestrin. A transversalidade das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na BNCC: implicações para a formação de professores. In: SALÃO DE CONHECIMENTO UNIJUI, 1., 2019, Ijuí. **Anais...** Ijuí: UNIJUI, 2019. p. 1 - 14.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Planejamento: plano de ensino, aprendizagem e projeto educativo.** 4.ed. São Paulo: Libertad, 1995.

VIANNA, Maurício et al. **Design Thinking: inovação em negócios.** Rio de Janeiro: Mjv Press, 2012.

WALTON, Gary. M.; ROCKOFF, Hugh. **History of the American Economy:** Twelfth Edition. Mason: South-Western Cengage Learning. 2014.

WWF, World Wide Fund For Nature. **Dia da Sobrecarga da Terra de 2018 é em 1º de agosto.** 2019. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?66763/Dia-da-Sobrecarga-da-Terra-de-2018-e-em-1-de-agosto>>. Acesso em: 17 ago. 2019.

WWF, World WideFund For Nature. **O que é biodiversidade?** 2020. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biodiversidade/>. Acesso em: 21 fev. 2020.

YUNES, João Sarkis. **O que são Cianobactérias?** 2019. Laboratório de Cianobactérias e Ficotoxinas. Disponível em: <<https://cianobacterias.furg.br/oquesaocianobacterias>>. Acesso em: 03 fev. 2020.

APÊNDICES

Apêndice A – Instrumento de coleta de dados



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL



FUNDAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE



UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SANTA
MARIA



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PAMPA

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS PARA COMPOSIÇÃO DO PERFIL DO PARTICIPANTE E ESCOLHA DA UNIDADE TEMÁTICA DE TRABALHO

O presente questionário realiza-se a fim de compor os perfis dos participantes e verificar em qual das Unidades Temática (componentes da Base Nacional Curricular Comum) apresentadas durante o encontro inicial é de desejo dos participantes em aprofundar seus conhecimentos com as Sequências de Ensino Investigativa (SEI).

1. Sexo: () masculino () feminino
2. Idade: _____
3. Semestralidade: _____
4. Semestre em que ingressou no curso: _____
5. Semestre desejável para conclusão do curso: _____
6. Já possui outra graduação? () SIM () NÃO Qual? _____
7. Você costuma participar de cursos de extensão/atualização? Quando fizeste o último? Qual foi a temática? _____
8. Na sua opinião, a implementação da nova Base Nacional Curricular Comum (BNCC) pode proporcionar ao estudante uma compreensão mais ampla dos temas discutidos em aula, levando-o a saber o porquê dos assuntos discutidos e onde os mesmos poderão ser aplicados? Por quê? _____
9. De acordo com as discussões e leituras gerais realizadas no decorrer da sua formação acadêmica, para você, o professor(a) está preparado(a) para colocar em prática as orientações da nova BNCC em sua sala de aula? Justifique. _____
10. Ao explicar sobre a nova BNCC, foi comentado que ela é composta por Unidades Temáticas (UT). Sabemos que cada uma delas é de extrema importância para a formação do estudante dentro das Ciências da Natureza, gostaríamos de pedir que assinalasse nos itens abaixo em qual das UT você desejaria aprimorar seus conhecimentos.

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DO CONHECIMENTO			
	6° ANO	7° ANO	8° ANO	9° ANO
Matéria e energia	Misturas homogêneas e heterogêneas	Máquinas simples	Fontes e tipos de energia	Aspectos quantitativos das transformações químicas
	Separação de materiais	Formas de propagação de calor	Transformação de energia	Estrutura da matéria
	Transformações químicas	Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra		Características da radiação eletromagnética e aplicações na saúde
Vida e evolução	Célula como unidade da Vida	Diversidade de ecossistemas	Mecanismos reprodutivos	Hereditariedade
	Interação entre os sistemas locomotor e nervoso	Fenômenos naturais e impactos ambientais	Sexualidade	Ideias evolucionistas
	Lentes corretivas	Programas e indicadores de saúde pública		Preservação da biodiversidade
Terra e Universo	Forma, estrutura e movimentos da Terra	Composição do ar	Sistema Sol, Terra e Lua	Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo
		Efeito estufa	Clima	
		Camada de ozônio		
		Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis)		
		Placas tectônicas e deriva continental		

Apêndice B - Anotações feitas pelos licenciandos na folha com uma das 10 Competências da nova Base Nacional Curricular Comum

Conhecimentos historicamente construídos: valorizar a cultura local, apreciar a história, estudar o desenvolvimento alimentar e a sociedade!

1 - VALORIZAR E UTILIZAR OS CONHECIMENTOS HISTORICAMENTE CONSTRUÍDOS SOBRE O MUNDO FÍSICO, SOCIAL, CULTURAL E DIGITAL PARA ENTENDER E EXPLICAR A REALIDADE, CONTINUAR APRENDENDO E COLABORAR PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA SOCIEDADE JUSTA, DEMOCRÁTICA E INCLUSIVA.

Apêndice C - Resultados do IPCP, da Oficina 1



QUESTIONÁRIO REFERENTE A COLETA DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEÇÃO DO CONHECIMENTO PRÉVIA (IPCP) E DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEÇÃO DO CONHECIMENTO ADQUIRIDO (IPCA) A SER APLICADO ANTES E APÓS AS SEQUÊNCIAS DE ENSINAGEM COLABORATIVAS (SEC)

NÚMERO DE MATRÍCULA: 78414

1. De acordo com a BNCC, o objeto de estudo Célula é considerado como uma "unidade estrutural funcional" dos seres vivos. Você concorda com esta afirmação? Argumente. Sim.

A célula é um constituinte dos seres vivos, formando ou não tecidos, desempenhando funções fisiológicas e metabólicas.

2. Sabemos que as células possuem várias estruturas, porém há uma delas que se apresenta tanto em células procaríóticas quanto em células eucarióticas vegetais. Cite-a e argumente sua escolha.

Cloroplastos, porque algumas bactérias também realizam fotossíntese.

3. Relacione as ORGANELAS (coluna 1) com as suas respectivas FUNÇÕES (coluna 2) referentes a composição correta das células animal e vegetal

ORGANELAS	FUNÇÕES
A – Membrana plasmática	(A) responsável por separar a célula do ambiente externo e regular o transporte de materiais para dentro e para fora da célula.
B – Mitocôndrias	(H) responsável pela produção de proteínas.
C – Centríolos	(G) responsável por processar e empacotar as proteínas.
D – Parede celular	(E) local preferencial para a síntese proteica.
E – Ribossomos	(F) dá sustentação a célula.
F – Citoesqueleto	(B) são denominadas como as usinas de energias das células.
G – Complexo de Golgi	(C) estão associados a divisão celular.
H – Reticulo endoplasmático rugoso	(D) composto por microtúbulos, responsável por sustentar a célula e envolve-se na movimentação da célula e de suas organelas.

4. As células possuem um espaço limitado para o seu tamanho, comente a que fator se deve esta limitação.

Porque seu tamanho pequeno favorece a troca de nutrientes com o meio externo.

5. Considerando o valor 1 para **POUCA SIGNIFICÂNCIA** e o 5 como valor de **SIGNIFICÂNCIA MAIOR**, assinale um valor para cada afirmativa a seguir proposta. Quando optar em **NÃO OPINAR**, assinale **NO**.

AFIRMATIVAS A SEREM ANALISADAS	1	2	3	4	5	NO
5.1 Toda célula provém de uma célula preexistente.					X	
5.2 As aulas com experimentos "despertam um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização", pois a aula torna-se mais motivadora, lúdica, e possibilita a utilização de outros sentidos, além de ouvir e falar. "Por outro lado, não é incomum ouvir de professores a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta". (GIORDAN, 1999).					X	
5.3 Um marco das células eucarióticas é a compartimentalização. Organelas delimitadas por membrana processam informação, transformam energia, formam compartimentos para o transporte de proteínas e realizam a digestão intracelular. (PURVES, 2009).					X	
5.4 "Ação e reflexão não podem ser destituídas uma da outra. Não basta a reflexão, pois se corre o risco de que esta vire blábláblá, assim como a ação sem o pensamento reflexivo, pautado num corpo teórico de conhecimentos, torna-se ativismo." (JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008).					X	
5.5 As células eucarióticas originaram-se muito tempo após as células procaríóticas. A teoria da endossimbiose sugere uma forma com que as células eucarióticas teriam evoluído de ancestrais procaríóticos. (PURVES, 2009).					X	
5.6 Santos e Souza (2016) relatam que a "experimentação está inserida no processo de ensino e aprendizagem onde muitos docentes não sabem diferenciar e muito menos relacionar o que é necessário para tornar a atividade prática ideal em real." Assim, por vezes, a atividade prática é realizada somente como forma de "preencher o tempo faltante" de aula, e com isso, perde-se o seu real significado.					X	
5.7 O ensino tem pouco sentido para o aluno quando o papel do professor é de mero transmissor. Se ele está ali com o papel de transmitir algo que já é dado como pronto, o que me resta enquanto aluno a não ser ouvir, memorizar e reproduzir? Se me é dado um espaço, de autonomia intelectual, de debate de ideias, de construção das minhas próprias ideias, de defesa frente aos meus colegas, isso é mais desafiador. (CARDOSO, 2017).					X	
5.8 É possível a elaboração de uma atividade prática geradora de conhecimento significativo sem a necessidade da utilização específica de um laboratório de pesquisa.					X	

Apêndice D - Resultados do IPCA da Oficina 1



QUESTIONÁRIO REFERENTE A COLETA DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEPÇÃO DO CONHECIMENTO PRÉVIA (PCP) E DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEPÇÃO DO CONHECIMENTO ADQUIRIDO (IPCA) A SER APLICADO ANTES E APÓS AS SEQUÊNCIAS DE ENSINAGEM COLABORATIVAS (SEC)

NÚMERO DE MATRÍCULA: 78414

1. De acordo com a BNCC, o objeto de estudo Célula é considerado como uma "unidade estrutural funcional" dos seres vivos. Você concorda com esta afirmação? Argumente.

Sim, pois constitui as estruturas de todos os seres vivos, realizando funções específicas

2. Sabemos que as células possuem várias estruturas, porém há uma delas que se apresenta tanto em células procaríóticas quanto em células eucarióticas vegetais. Cite-a e argumente sua escolha.

Ribossomos pois Parede celular pois dá sustentação às organelas da célula durante sua movimentação

3. Relacione as ORGANELAS (coluna 1) com as suas respectivas FUNÇÕES (coluna 2) referentes a composição correta das células animal e vegetal

ORGANELAS	FUNÇÕES
A - Membrana plasmática	(A) responsável por separar a célula do ambiente externo e regular o transporte de materiais para dentro e para fora da célula.
B - Mitocôndrias	(E) responsável pela produção de proteínas.
C - Centríolos	(G) responsável por processar e empacotar as proteínas.
D - Parede celular	(H) local preferencial para a síntese proteica.
E - Ribossomos	(F) dá sustentação a célula.
F - Citoesqueleto	(B) são denominadas como as usinas de energias das células.
G - Complexo de Golgi	(C) estão associados a divisão celular.
H - Retículo endoplasmático rugoso	(D) composto por microtúbulos, responsável por sustentar a célula e envolve-se na movimentação da célula e de suas organelas.

4. As células possuem um espaço limitado para o seu tamanho, comente a que fator se deve esta limitação.

O espaço reduzido da célula se deve a praticidade de desta em realizar suas funções (troca de nutrientes e informações) com o meio onde esta inserida

5. Considerando o valor 1 para **POUCA SIGNIFICÂNCIA** e o 5 como valor de **SIGNIFICÂNCIA MAIOR**, assinale um valor para cada afirmativa a seguir proposta. Quando optar em **NÃO OPINAR**, assinale **NO**.

AFIRMATIVAS A SEREM ANALISADAS	1	2	3	4	5	NO
5.1 Toda célula provém de uma célula preexistente.					X	
5.2 As aulas com experimentos "despertam um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização", pois a aula torna-se mais motivadora, lúdica, e possibilita a utilização de outros sentidos, além de ouvir e falar. "Por outro lado, não é incomum ouvir de professores a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta". (GIORDAN, 1999).					X	
5.3 Um marco das células eucarióticas é a compartimentalização. Organelas delimitadas por membrana processam informação, transformam energia, formam compartimentos para o transporte de proteínas e realizam a digestão intracelular. (PURVES, 2009).					X	
5.4 "Ação e reflexão não podem ser substituídas uma da outra. Não basta a reflexão, pois se corre o risco de que esta vire blábláblá, assim como a ação sem o pensamento reflexivo, pautado num corpo teórico de conhecimentos, torna-se ativismo." (JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008).					X	
5.5 As células eucarióticas originaram-se muito tempo após as células procaríóticas. A teoria da endossimbiose sugere uma forma com que as células eucarióticas teriam evoluído de ancestrais procaríóticos. (PURVES, 2009).					X	
5.6 Santos e Souza (2016) relatam que a "experimentação está inserida no processo de ensino e aprendizagem onde muitos docentes não sabem diferenciar e muito menos relacionar o que é necessário para tornar a atividade prática ideal em real." Assim, por vezes, a atividade prática é realizada somente como forma de "preencher o tempo faltante" de aula, e com isso, perde-se o seu real significado.					X	
5.7 O ensino tem pouco sentido para o aluno quando o papel do professor é de mero transmissor. Se ele está ali com o papel de transmitir algo que já é dado como pronto, o que me resta enquanto aluno a não ser ouvir, memorizar e reproduzir? Se me é dado um espaço, de autonomia intelectual, de debate de ideias, de construção das minhas próprias ideias, de defesa frente aos meus colegas, isso é mais desafiador. (CARDOSO, 2017).					X	
5.8 É possível a elaboração de uma atividade prática geradora de conhecimento significativo sem a necessidade da utilização específica de um laboratório de pesquisa.					X	

Apêndice E – Ecossistemas construídos pelos licenciandos na Oficina 2



Apêndice F – Resultados do IPCP da Oficina 2



QUESTIONÁRIO REFERENTE A COLETA DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEÇÃO DO CONHECIMENTO PRÉVIA (IPCP) E DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEÇÃO DO CONHECIMENTO ADQUIRIDO (IPCA) A SER APLICADO ANTES E APOS AS SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVAS (SEI)

NÚMERO DE MATRÍCULA: 48260

1. Pensando na complexidade em que é formado o nosso planeta Terra, você saberia definir a conceituação do signo ECOSISTEMA? E na sua opinião, quem o integra?

Ecossistema são a união de todos os biomas, onde todos os seres vivos integram uma parte dele.

2. Ao pesquisar em inúmeras fontes de pesquisa, foi possível observar que em grande parte delas o termo BIOMA aparece como sinônimo da palavra ECOSISTEMA. Você concorda com esta afirmação? Justifique.

Na minha percepção, bioma seria uma região específica com clima e relevo específicos daquele local onde os seres vivos que habitam este local estão adaptados a estas características. Ecossistema seria a união de todos os biomas.

3. Os estudos científicos nos mostram a relevância dos FATORES FÍSICOS E QUÍMICOS para a manutenção da vida na Terra. Analisando estes conceitos, cite 5 itens que você acredita estarem englobados dentro desta terminologia.

Água, temperatura, poluição, vento, solos.

4. O Brasil é um país rico em número de espécies de fauna e flora que através de suas interações formam os diversos ecossistemas brasileiros. Refletindo sobre estas possíveis relações ecológicas, destaque dentre os termos abaixo, quais são caracterizados como tipos dos ecossistemas brasileiros.

- PANTANAL
- CAATINGA
- TUNDRA
- PAMPA
- PRADARIA
- SAVANA
- FLORESTA BOREAL
- MATA ATLÂNTICA
- FLORESTA TROPICAL
- CERRADO
- MANGUEZAL
- DESERTO

5. Estamos situados na região Sul do Brasil, onde predomina um clima subtropical, onde a característica mais marcante são as definições das estações do ano, principalmente inverno e verão, com chuvas bem distribuídas. Avaliando as particularidades apresentadas, você saberia indicar em qual ecossistema está inserido?

Mata Atlântica

6. Considerando o valor 1 para POUCA SIGNIFICÂNCIA e o 5 como valor de SIGNIFICÂNCIA MAIOR, assinale um valor para cada afirmativa a seguir proposta. Quando optar em NÃO OPINAR, assinale NO.

AFIRMATIVAS A SEREM ANALISADAS	1	2	3	4	5	NO
6.1 Os processos evolutivos dos seres vivos, servem dentre tantas funções, para melhor adaptá-los as modificações ambientais.					X	
6.2 Nossas vidas são enriquecidas pelas fascinantes interações entre as espécies que encontramos onde quer que nos aventuremos. (PURVES, 2009).					X	
6.3 Não podemos mais continuar ingênuos sobre com se ensina, pensando que basta conhecer um pouco o conteúdo e ter jogo de cintura para mantermos os alunos nos olhando e supondo que enquanto prestam atenção eles estão aprendendo. (CARVALHO et al., 2010).					X	
6.4 Os tipos de solo possuem interferência direta no desenvolvimento vegetal. (PURVES, 2009).					X	
6.5 Os seres vivos se adaptam tanto a variações climáticas de curto quanto de longo prazo. (PURVES, 2009).			X			
6.6 O professor necessita ter domínio dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula. (ASTOLFI, DEVELAY, 1990).					X	
6.7 A disponibilidade de luz pode provocar alterações no crescimento dos seres vivos.			X			
6.8 "Na visão 'bancária' de educação, o 'saber' é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. (FREIRE, 1981, p. 87).					X	
6.9 "Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe." (MOREIRA, 2011, p. 13).				X		
6.10 "É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e os conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária." (MOREIRA, 2011, p. 14).				X		

Apêndice G – Resultados do IPCA da Oficina 2



QUESTIONÁRIO REFERENTE A COLETA DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEPÇÃO DO CONHECIMENTO PRÉVIA (IPCP) E DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEPÇÃO DO CONHECIMENTO ADQUIRIDO (IPCA) A SER APLICADO ANTES E APÓS AS SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVAS (SEI)

NÚMERO DE MATRÍCULA: 42360

1. Pensando na complexidade em que é formado o nosso planeta Terra, você saberia definir a conceituação do signo ECOSISTEMA? E na sua opinião, quem o integra?
Ecossistema é uma parte ou até mesmo toda a bioma de um local, porém levando em conta não só os seres vivos mas todos os fatores que estão interligados

2. Ao pesquisar em inúmeras fontes de pesquisa, foi possível observar que em grande parte delas o termo BIOMA aparece como sinônimo da palavra ECOSISTEMA. Você concorda com esta afirmação? Justifique.
Não porque o bioma são a fauna e a flora de um determinado lugar com características específicas, e o ecossistema leva em conta a fauna, a flora e os fatores que interagem entre si.

3. Os estudos científicos nos mostram a relevância dos FATORES FÍSICOS E QUÍMICOS para a manutenção da vida na Terra. Analisando estes conceitos, cite 5 itens que você acredita estarem englobados dentro desta terminologia.
Água, temperatura, nutrientes, poluição.

4. O Brasil é um país rico em número de espécies de fauna e flora que através de suas interações formam os diversos ecossistemas brasileiros. Refletindo sobre estas possíveis relações ecológicas, destaque dentre os termos abaixo, quais são caracterizados como tipos dos ecossistemas brasileiros.

- PANTANAL
- CAATINGA
- TUNDRA
- PAMPA
- PRADARIA
- SAVANA
- FLORESTA BOREAL
- MATA ATLÂNTICA
- FLORESTA TROPICAL
- CERRADO
- MANGUEZAL
- DESERTO

5. Estamos situados na região Sul do Brasil, onde predomina um clima subtropical, onde a característica mais marcante são as definições das estações do ano, principalmente inverno e verão, com chuvas bem distribuídas. Avaliando as particularidades apresentadas, você saberia indicar em qual ecossistema está inserido?
Mata Atlântica

6. Considerando o valor 1 para **POUCA SIGNIFICÂNCIA** e o 5 como valor de **SIGNIFICÂNCIA MAIOR**, assinale um valor para cada afirmativa a seguir proposta. Quando optar em **NÃO OPINAR**, assinale **NO**.

AFIRMATIVAS A SEREM ANALISADAS	1	2	3	4	5	NO
6.1 Os processos evolutivos dos seres vivos, servem dentre tantas funções, para melhor adaptá-los as modificações ambientais.					X	
6.2 Nossas vidas são enriquecidas pelas fascinantes interações entre as espécies que encontramos onde quer que nos aventuremos. (PURVES, 2009).					X	
6.3 Não podemos mais continuar ingênuos sobre com se ensina, pensando que basta conhecer um pouco o conteúdo e ter jogo de cintura para mantermos os alunos nos olhando e supondo que enquanto prestam atenção eles estão aprendendo. (CARVALHO et al., 2010).					X	
6.4 Os tipos de solo possuem interferência direta no desenvolvimento vegetal. (PURVES, 2009).					X	
6.5 Os seres vivos se adaptam tanto a variações climáticas de curto quanto de longo prazo. (PURVES, 2009).					X	
6.6 O professor necessita ter domínio dos conteúdos a serem trabalhos em sala de aula. (ASTOLFI; DEVELAY, 1990).					X	
6.7 A disponibilidade de luz pode provocar alterações no crescimento dos seres vivos.					X	
6.8 "Na visão 'bancária' de educação, o 'saber' é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. (FREIRE, 1981, p. 67).					X	
6.9 "Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe." (MOREIRA, 2011, p. 13).					X	
6.10 "É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e os conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária." (MOREIRA, 2011, p. 14).					X	

Apêndice H – Resultados do IPCP da Oficina 3



QUESTIONÁRIO REFERENTE A COLETA DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEÇÃO DO CONHECIMENTO PRÉVIA (IPCP) E DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEÇÃO DO CONHECIMENTO ADQUIRIDO (IPCA) A SER APLICADO ANTES E APÓS AS SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVAS (SEI)

NÚMERO DE MATRÍCULA: 97133

1. Sabemos que nosso corpo é uma máquina muito complexa e dotada de diversas partes que interagem em constante sincronia. Quando estas partes precisam se "comunicar", elas fazem uso de determinadas substâncias chamadas hormônios. Você saberia explicar um pouco mais sobre a função destas "substâncias"?

Ainda não leio embriologia nem microbiologia, mas acredito que cada hormônio tem uma função dentro do corpo. Ex: Hormônios do crescimento, TSH, de Hormônios Sexuais...

2. A medida em que o corpo humano possui inúmeros componentes, todos eles se repassam as suas informações uns para os outros, como uma empresa transportadora que carrega seus caminhões e os direciona o destino específico. Sendo assim, cite algumas "cargas" ou hormônios que você lembra que existem.

Não lembro nomes, só sei dizer que existem os hormônios do crescimento, tireoide, hormonal, algum que pode ocasionar diabetes, parte sexual...

3. Relacione os HORMÔNIOS (coluna 1) com os seus respectivos EXCRETORES (coluna 2) que regulam as funções vitais dos seres humanos.

EXCRETORES	HORMÔNIOS
P – Pâncreas	(G _A) Epinefrina ou adrenalina. (G _T) TSH
GT – Glândula tireoide	(P) Insulina. (G) Glucagon.
G – Gônadas	(HA) Norepinefrina. (HA) Hormônio do crescimento
GA – Glândula adrenal	(PE) Vitamina D. (P) Cortisol
PE – Pele	(G) Estrógenos. (GA) Timosina.
HA – Hipófise anterior	(P) LH. (G) Testosterona.

4. Considerando o valor 1 para POUCA SIGNIFICÂNCIA e o 5 como valor de SIGNIFICÂNCIA MAIOR, assinale um valor para cada afirmativa a seguir proposta. Quando optar em NÃO OPINAR, assinale NO.

AFIRMATIVAS A SEREM ANALISADAS	1	2	3	4	5	NO
4.1 Hormônios são sinais químicos liberados por células endócrinas no ambiente extracelular, onde se difundem para células vizinhas ou para o sangue. (PURVES, 2009).					X	
4.2 É valioso dar-se uma impressão positiva aos erros dos alunos, visando através da correção deles consolidar novos conhecimentos. (CARVALHO, 2013).					X	
4.3 A atividade hormonal pode sofrer alterações devido as condições externas. (PURVES, 2009).					X	
4.4 Os problemas construídos em aula aliados aos conhecimentos prévios dos alunos dão condições para que o estudante construa suas hipóteses e possam testá-las procurando resolver o problema. (CARVALHO, 2009).					X	
4.5 As células endócrinas secretam mensageiros químicos chamados de hormônios. (PURVES, 2009).					X	
4.6 O ensino de Ciências deve valorizar uma visão mais eclética e tolerante do conhecimento, explorando em cada caso saberes diversos e circunstâncias. (GIL-PÉREZ, 2012).					X	
4.7 Os estudos de Ciências requerem a utilização de figuras gráficas, tabelas, imagens e até mesmo da linguagem matemática para expressarem suas elaborações. (CARVALHO, 2009).					X	
4.8 A essência do conhecimentos científico é a capacidade de examinar problemas de diferentes perspectivas e procurar explicações para diferentes fenômenos com um sentido de análise crítica. (GIL-PÉREZ, 2012).					X	
4.9 A primeira ideia é de que uma adequada cultura científica valoriza a cidadania, reforça a democracia participativa e ajuda a reconstruir o desenvolvimento da tecnologia segundo linhas democráticas. (GIL-PÉREZ, 2012).					X	
4.10 Os órgãos sexuais do embrião são indiferenciados. (PURVES, 2009).				X		

Apêndice I – Resultados do IPCA da Oficina 3



QUESTIONÁRIO REFERENTE A COLETA DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEPÇÃO DO CONHECIMENTO PRÉVIA (IPCP) E DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEPÇÃO DO CONHECIMENTO ADQUIRIDO (IPCA) A SER APLICADO ANTES E APÓS AS SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVAS (SEI)

NÚMERO DE MATRÍCULA: 99133

1. Sabemos que nosso corpo é uma máquina muito complexa e dotada de diversas partes que interagem em constante sincronia. Quando estas partes precisam se "comunicar", elas fazem uso de determinadas substâncias chamadas hormônios. Você saberia explicar um pouco mais sobre a função destas "substâncias"?

Hormônios são produzidos por células do sistema endócrino, cada um tem um efeito específico, como por ex. hormônios do crescimento.

2. A medida em que o corpo humano possui inúmeros componentes, todos eles se repassam as suas informações uns para os outros, como uma empresa transportadora que carrega seus caminhões e os direciona o destino específico. Sendo assim, cite algumas "cargas" ou hormônios que você lembra que existem.

Insulina, testosterona, tireoide, auxina, hipofise, hormônio do crescimento.

3. Relacione os HORMÔNIOS (coluna 1) com os seus respectivos EXCRETORES (coluna 2) que regulam as funções vitais dos seres humanos.

EXCRETORES	HORMÔNIOS
P – Pâncreas	(GA) Epinefrina ou adrenalina. (GT) TSH
GT – Glândula tireoide	(P) Insulina. (P) Glucagon.
G – Gônadas	(GA) Noradrenalina. (HA) Hormônio do crescimento
GA – Glândula adrenal	(PE) Vitamina D. (GA) Cortisol
PE – Pele	(G) Estrógenos. (G) Timosina.
HA – Hipófise anterior	(HA) LH (HA) Testosterona.

4. Considerando o valor 1 para POUCA SIGNIFICÂNCIA e o 5 como valor de SIGNIFICÂNCIA MAIOR, assinale um valor para cada afirmativa a seguir proposta. Quando optar em NÃO OPINAR, assinale NO.

AFIRMATIVAS A SEREM ANALISADAS	1	2	3	4	5	NO
4.1 Hormônios são sinais químicos liberados por células endócrinas no ambiente extracelular, onde se difundem para células vizinhas ou para o sangue. (PURVES, 2009).					X	
4.2 É valioso dar-se uma impressão positiva aos erros dos alunos, visando através da correção deles consolidar novos conhecimentos. (CARVALHO, 2013).					X	
4.3 A atividade hormonal pode sofrer alterações devido as condições externas. (PURVES, 2009).					X	
4.4 Os problemas construídos em aula aliados aos conhecimentos prévios dos alunos dão condições para que o estudante construa suas hipóteses e possam testá-las procurando resolver o problema. (CARVALHO, 2009).					X	
4.5 As células endócrinas secretam mensageiros químicos chamados de hormônios. (PURVES, 2009).					X	
4.6 O ensino de Ciências deve valorizar uma visão mais eclética e tolerante do conhecimento, explorando em cada caso saberes diversos e circunstâncias. (GIL-PÉREZ, 2012).					X	
4.7 Os estudos de Ciências requerem a utilização de figuras gráficas, tabelas, imagens e até mesmo da linguagem matemática para expressarem suas elaborações. (CARVALHO, 2009).					X	
4.8 A essência do conhecimentos científico é a capacidade de examinar problemas de diferentes perspectivas e procurar explicações para diferentes fenômenos com um sentido de análise crítica. (GIL-PÉREZ, 2012).					X	
4.9 A primeira ideia é de que uma adequada cultura científica valoriza a cidadania, reforça a democracia participativa e ajuda a reconstruir o desenvolvimento da tecnologia segundo linhas democráticas. (GIL-PÉREZ, 2012).					X	
4.10 Os órgãos sexuais do embrião são indiferenciados. (PURVES, 2009).					X	

Apêndice J – Resultados do IPCP da Oficina 4



QUESTIONÁRIO REFERENTE A COLETA DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEÇÃO DO CONHECIMENTO PRÉVIA (IPCP) E DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEÇÃO DO CONHECIMENTO ADQUIRIDO (IPCA) A SER APLICADO ANTES E APÓS AS SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVAS (SEI)

NÚMERO DE MATRÍCULA: 33815

1. As questões relacionadas a BIODIVERSIDADE corriqueiramente percorrem os mais variados meios de comunicação e sempre são temas de constantes debates. Como você conceituaria a palavra BIODIVERSIDADE?

Conjunto de reservas (flora e fauna) presentes em uma determinada região ou ecossistema e suas inter-relações com fatores abióticos, presença de ciclo alimentar, nutrientes.

2. Durante as discussões referentes ao meio ambiente, sempre entram em confronto as palavras PRESERVAÇÃO e CONSERVAÇÃO. Cite no quadro abaixo definições para traduzam a definição destas palavras?

CONSERVAÇÃO	PRESERVAÇÃO
<i>Ato de conservar ou manter aqueles seres vivos característicos de uma região e suas inter-relações com o ambiente.</i>	<i>Preservar é dar condições para que o ambiente não tenha a sofrer danos com substâncias tóxicas, realizar informações, diagnósticos, problemas e ações, sem que estejam a ser afetados.</i>

3. Quando a menção dos termos conservação e preservação sempre entram em confronto? Cite as UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. De acordo com os seus conhecimentos prévios, o que você julga ser isso?

Unidades de conservação são "órgãos" vivos do ecossistema, com características peculiares, que precisam ser mantidas para que se preserve a biodiversidade no geral.

4. Baseado em todo o seu conhecimento, nas suas vivências, nas leituras que faz e nas informações que circulam por meios digitais e impressos, cite no quadro a seguir 5 PROBLEMAS AMBIENTAIS e 5 SOLUÇÕES AMBIENTAIS que você acredita serem preocupantes para a sociedade do século XXI.

PROBLEMA AMBIENTAL	SOLUÇÃO AMBIENTAL
<i>1) Uso de agrotóxicos em culturas não se é extermínio de organismos. Ex: abelhas.</i>	<i>1) Usar organismos vivos que combatam lagos, insetos, etc ou utilizar defensivos agrícolas biológicos.</i>
<i>2) Erosão e/ou ressaca.</i>	<i>2) Plantação de árvores em encostas de rios, preservação de fontes de água, amarração solo.</i>
<i>3) Chuvas ácidas e pelos polhos.</i>	<i>3) Tratar as emissões gasosas de empresas e utilizar combustíveis limpos (sem metais pesados) e regular catalisadores nos carros.</i>

CONTINUA NO VERSO ↓

5. Considerando o valor 1 para POUCA SIGNIFICÂNCIA e o 5 como valor de SIGNIFICÂNCIA MAIOR, assinale um valor para cada afirmativa a seguir proposta. Quando optar em NÃO OPINAR, assinale NO.

AFIRMATIVAS A SEREM ANALISADAS	1	2	3	4	5	NO
5.1 A tecnologia é uma ferramenta que possibilita um aprimoramento dos objetos, buscando obter maiores informações sobre o mesmo objeto. (CONSTRUÇÃO DA AUTORA, 2019).					X	
5.2 Nos últimos séculos, a população humana cresceu de forma muito acelerada, o que ocasionou diversos problemas ambientais, devido principalmente a intensificação da exploração dos ecossistemas visando suprir as necessidades de água, alimentos e matérias-primas. (CARNEVALLE, 2014).					X	
5.3 Dentre as inúmeras atividades que prejudicam o meio ambiente podemos citar a produção intensiva de alimentos, a introdução de espécies exóticas, a prática indiscriminada da caça e pesca. (CARNEVALLE, 2014).					X	
5.4 Os avanços tecnológicos possibilitaram a ocupação humana em regiões que anteriormente era de difícil acesso, porém também são um dos maiores causadores de lixo do mundo. (CARNEVALLE, 2014).					X	
5.5 Muitos povos e civilizações reconheceram, ao longo da história, a necessidade de proteger áreas naturais com características especiais, por motivos os mais diversos: estas áreas podiam estar associadas a mitos, fatos históricos marcantes e à proteção de fontes de água, caça, plantas medicinais e outros recursos naturais. (MMA, 2019).					X	
5.6 Por conta disso, o Design Thinking é um processo que torna possível a resolução de problemas de uma forma criativa e inovadora a partir de constantes "renovações" no modo de pensar sobre um projeto. (CONSTRUÇÃO DA AUTORA, 2019).					X	
5.7 O agravamento dos impactos ambientais e diante das grandes catástrofes ambientais que tem ocorrido ao longo das últimas décadas, há a necessidade urgente de se unir forças para tentar reverter ou amenizar os acontecimentos causados pelo uso inadequado dos recursos naturais. (SILVA, RIBEIRO, REIS, 2012).					X	
5.8 Os projetos contribuem para que os alunos participem e se envolvam em seu próprio processo de aprendizagem e o compartilhem com outros colegas, como também exijam que o professor enfrente desafios de mudanças, diversificando e reestruturando, de forma mais aberta e flexível, os conteúdos escolares. (SILVA et al., 2016).					X	
4) Solos inférteis, formação de desertos. 5) Aquecimento global.						
4) Utilizar fertilização natural que reentege nutrientes no solo. 5) Reduzir a liberação de CO2 utilizando fontes naturais e renováveis de energia.						

Apêndice K – Resultados do IPCA da Oficina 4



QUESTIONÁRIO REFERENTE A COLETA DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEÇÃO DO CONHECIMENTO PRÉVIA (IPCP) E DAS INVESTIGAÇÕES DA PERCEÇÃO DO CONHECIMENTO ADQUIRIDO (IPCA) A SER APLICADO ANTES E APÓS AS SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVAS (SEI)

NÚMERO DE MATRÍCULA: 33815

1. As questões relacionadas a BIODIVERSIDADE corriqueiramente percorrem os mais variados meios de comunicação e sempre são temas de constantes debates. Como você conceituaria a palavra BIODIVERSIDADE?

diversidade de seres vivos (flora e fauna) em uma determinada região ou ecossistema.

2. Durante as discussões referentes ao meio ambiente, sempre entram em confronto as palavras PRESERVAÇÃO e CONSERVAÇÃO. Cite no quadro abaixo definições para traduzam a definição destas palavras?

CONSERVAÇÃO	PRESERVAÇÃO
<i>Manter características existentes no ambiente.</i>	<i>Deixar condições para que o ambiente não venha sofrer danos, mesmo sendo manipulado.</i>

3. Quando a menção dos termos conservação e preservação sempre emergem reflexões a cerca de UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. De acordo com os seus conhecimentos prévios, o que você julga ser isso?

São ecossistemas com características peculiares, que precisam ser preservados, desde a biodiversidade existente.

4. Baseado em todo o seu conhecimento, nas suas vivências, nas leituras que faz e nas informações que circulam por meios digitais e impressos, cite no quadro a seguir 5 PROBLEMAS AMBIENTAIS e 5 SOLUÇÕES AMBIENTAIS que você acredita serem preocupantes para a sociedade do século XXI.

PROBLEMA AMBIENTAL	SOLUÇÃO AMBIENTAL
<i>1) Uso de agrotóxicos</i>	<i>1) Usar defensivos biológicos.</i>
<i>2) Erosão</i>	<i>2) Preservação de fontes de água.</i>
<i>3) Chuvas ácidas.</i>	<i>3) Tratar gases das empresas e colocar catalisadores nos carros.</i>
<i>4) Secas poluis inféteis.</i>	<i>4) Uso de fertilizacões natural.</i>
<i>5) Aquecimento global</i>	<i>5) Utilizar fontes renováveis de energia.</i>

5. Considerando o valor 1 para POUCA SIGNIFICÂNCIA e o 5 como valor de SIGNIFICÂNCIA MAIOR, assinale um valor para cada afirmativa a seguir proposta. Quando optar em NÃO OPINAR, assinale ND.

AFIRMATIVAS A SEREM ANALISADAS	1	2	3	4	5	NO
5.1 A tecnologia é uma ferramenta que possibilita um aprimoramento dos objetos, buscando obter maiores informações sobre o mesmo objeto. (CONSTRUÇÃO DA AUTORA, 2019).					X	
5.2 Nos últimos séculos, a população humana cresceu de forma muito acelerada, o que ocasionou diversos problemas ambientais, devido principalmente a intensificação da exploração dos ecossistemas visando suprir as necessidades de água, alimentos e matérias-primas. (CARNEVALLE, 2014).					X	
5.3 Dentre as inúmeras atividades que prejudicam o meio ambiente podemos citar a produção intensiva de alimentos, a introdução de espécies exóticas, a prática indiscriminada da caça e pesca. (CARNEVALLE, 2014).					X	
5.4 Os avanços tecnológicos possibilitaram a ocupação humana em regiões que anteriormente era de difícil acesso, porém também são um dos maiores causadores de lixo do mundo. (CARNEVALLE, 2014).					X	
5.5 Muitos povos e civilizações reconheceram, ao longo da história, a necessidade de proteger áreas naturais com características especiais, por motivos os mais diversos: estas áreas podiam estar associadas a mitos, fatos históricos marcantes e à proteção de fontes de água, caça, plantas medicinais e outros recursos naturais. (MMA, 2019).					X	
5.6 Por conta disso, o Design Thinking é um processo que torna possível a resolução de problemas de uma forma criativa e inovadora a partir de constantes "renovações" no modo de pensar sobre um projeto. (CONSTRUÇÃO DA AUTORA, 2019).					X	
5.7 O agravamento dos impactos ambientais e diante das grandes catástrofes ambientais que tem ocorrido ao longo das últimas décadas, há a necessidade urgente de se unir forças para tentar reverter ou amenizar os acontecimentos causados pelo uso inadequado dos recursos naturais. (SILVA, RIBEIRO, REIS, 2012).					X	
5.8 Os projetos contribuem para que os alunos participem e se envolvam em seu próprio processo de aprendizagem e o compartilhem com outros colegas, como também exijam que o professor enfrente desafios de mudanças, diversificando e reestruturando, de forma mais aberta e flexível, os conteúdos escolares. (SILVA et al., 2016).					X	

Apêndice L – Artigo aceito pela Revista RIS

Análise das percepções docentes e discentes sobre a Sequência de Ensino Investigativa

Analysis of teaching and student perceptions about the Investigative Teaching Sequence

Rafaela Bressan Tadiello (rbtadiello@gmail.com)
(Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS)

José Vicente Lima Robaina (joserobaina1326@gmail.com)
(Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS)

Resumo: Este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado que deseja analisar o conhecimento dos entrevistados sobre a estratégia metodológica Sequência de Ensino Investigativa (SEI) e diagnosticar as relações estabelecidas entre a SEI e outros temas referentes aos processos de ensino e de aprendizagem. A pesquisa efetivou-se numa escola de educação básica e em uma instituição de ensino superior, ambas privadas e localizadas no município de Santa Cruz do Sul. O público-alvo constitui-se de 16 docentes e 12 acadêmicos do curso de Ciências Biológicas. A pesquisa caracterizou-se como quali-quantitativa, tendo a aplicação de um questionário composto por 10 questões e analisado pela Análise de Conteúdo e por um software. Os resultados revelaram que 32% dos professores e 100% dos universitários aderiram à pesquisa e 50% desse público-alvo conhece a SEI. Devido ao frágil conhecimento identificado sobre a SEI, os grupos participantes não conseguiram estabelecer relações significativas entre a SEI e alguns dos elementos indicados. Contudo, julga-se imprescindível que os docentes em formação busquem novas estratégias metodológicas que os auxiliem a potencializar a argumentação e a desenvolver habilidades e competências em seus estudantes que somente com os métodos tradicionais não são possíveis.

Palavras-chave: Formação de professores; Estratégias de Ensino; Sequência de Ensino Investigativa.

Abstract: This article is a clipping of a master's survey that wants to analyze the interviewees' knowledge about the methodological strategy Investigate Teaching Sequence (SIT), and diagnose the relationships established by them between the SIT and other topics, relating to the teaching and learning process. The research was effective in a basic education school and in a higher education institution, both private and located in the municipality of Santa Cruz do Sul. The target audience were 16 professors and 12 academics from the Biological Sciences course. The research was characterized as quali-quantitative, through the application of a questionnaire composed of 10 questions and analyzed using the Content Analysis and a software. The results revealed that 32% of teachers and 100% of university students joined the survey, and 50% of the target audience knows SIT. Due to the fragile knowledge identified about SIT, the groups participants were unable to establish significant relationships between SITs and some of the elements indicated. However, it is considered essential that teachers in training seek new methodological strategies that help them enhance

argumentation and develop abilities and skills in their students that only with traditional methods are not possible.

Keywords: Teacher training; Teaching strategies; Investigative teaching sequence.

1. INTRODUÇÃO

É do senso comum que o sistema de ensino brasileiro vem perdendo sua credibilidade perante a sociedade por razões como a má remuneração, a desvalorização docente, a precariedade da infraestrutura das escolas, a falta de recursos educacionais, o atraso tecnológico e outras. Todos esses e demais fatores são também alvo das discussões de Lucyk e Graupmann (2017) e Valente e Coimbra (2016). Contudo, as frequentes transformações que o mundo vive há algumas décadas, principalmente dentro das esferas científica e tecnológica, vêm acompanhadas de uma “significativa transformação da base econômica”. Nesse sentido, grande parte das instituições de ensino não aborda esses vieses dentro de seus cursos de formação docente, deixando, assim, de contribuir consideravelmente para a construção de um profissional consciente sobre a sua futura área de atuação (NUNES; OLIVEIRA, 2016).

Em contrapartida, Chassot (2003, p. 27) afirma que o fluxo do conhecimento antes feito da “Escola-comunidade”, hoje, percorre o oposto, “comunidade-Escola”, em que a escola é invadida por uma avalanche de informações e que, muitas vezes, não consegue processar na mesma velocidade que recebe. Sobretudo, por não conseguir acompanhar a frenética produção do conhecimento e a revolução tecnológica, as escolas, em especial, são ditas como descontextualizadas, despreparadas e atrasadas tecnologicamente. No entanto, destacava-se no Plano Nacional de Educação (PNE) de 2001 “a instalação de computadores em escolas públicas, a capacitação de professores, equipar, em dez anos, todas as escolas de nível médio e as de ensino fundamental com mais de 100 alunos e desenvolver programas educativos apropriados” (SANTOS, 2019, p. 99).

Ao acompanhar as informações veiculadas pelos meios de comunicação, é possível perceber que as instâncias governamentais ainda destinam poucos recursos para a educação brasileira, contribuindo assim para o seu lento sucesso, conforme os

trabalhos de Shimazaki, Torres e Kowalski (2018) e Pereira *et al.* (2017). Em contraponto, sabemos que, por mais que os investimentos na área da educação sejam escassos, é dever do docente buscar alternativas para que o estudante compreenda a importância do estudar e que consiga transpor aos muros da escola os conhecimentos construídos no seu interior.

Dentre as estratégias metodológicas existentes que estimulam a aprendizagem estudantil, neste estudo escolheu-se a Sequência de Ensino Investigativa (SEI) criada por Carvalho (2016), pois é uma estratégia de ensino capaz de conectar as atividades teóricas à aplicabilidade de situações que exijam um raciocínio em prol da resolução de situações-problema, incitando a curiosidade dos estudantes, e, principalmente, utilizando os seus saberes primários como alicerces em que serão construídos os novos saberes. Carvalho (2016, p. 54) enfatiza que a SEI é uma “sequência de atividades que traz um tema em específico, onde cada atividade planejada busca a interação dos conhecimentos prévios do aluno com o novo saber”, possibilitando alicerçar sobre o conhecimento já existente o saber científico. Essas sequências visam tornar os estudantes protagonistas no avanço de seus conhecimentos e, acima de tudo, valorizam os seus saberes prévios, estruturas sob as quais serão consolidadas as futuras aprendizagens. Lopes (2012, p. 84) ratifica esse pensamento ao considerar que

não se trata de educar para a reverência ao conhecimento e tampouco para a rejeição de um conhecimento herdado. Mas tornar problemática qualquer fundamentação ou tentativa de bloquear a interpretação, inclusive aquela que tenta fazer desse conhecimento herdado uma seleção de arquivos estáveis.

Nesse sentido, esta pesquisa procura diagnosticar se os professores de uma escola privada e os acadêmicos de um curso de Ciências Biológicas sabem o que significa a terminologia “Sequência de Ensino Investigativa” e se eles acreditam que a sua plena aplicação pode resultar em aprendizagens significativas e de qualidade aos alunos do século XXI.

2. METODOLOGIA

O presente artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado desenvolvida no ano de 2019, na qual desejou-se traçar o perfil dos entrevistados, analisar se eles

conhecem a estratégia metodológica Sequência de Ensino Investigativa (SEI) elaborada por Carvalho (2016) e se sabem a magnitude de sua aplicação nos processos de ensino e de aprendizagem. O projeto de mestrado foi aprovado pela Comissão de Pesquisa da FO-UFRGS (COMPESQ) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRGS, por meio do Parecer nº 3.730.535.

Como público alvo foram escolhidos um grupo de docentes de uma escola de educação básica e os licenciandos do curso de Ciências Biológicas, ambos de instituições da rede privada de ensino localizadas no mesmo município. Esses locais foram escolhidos em razão de a pesquisadora executar as suas atividades profissionais nos dois espaços e ansiava saber se sua futura pesquisa impactaria a formação desses profissionais, ou não. A pesquisa foi realizada no município de Santa Cruz do Sul, cidade localizada no centro do estado do Rio Grande do Sul, conhecida como Vale do Rio Pardo, que está a 150 km de Porto Alegre, conforme a figura 1.

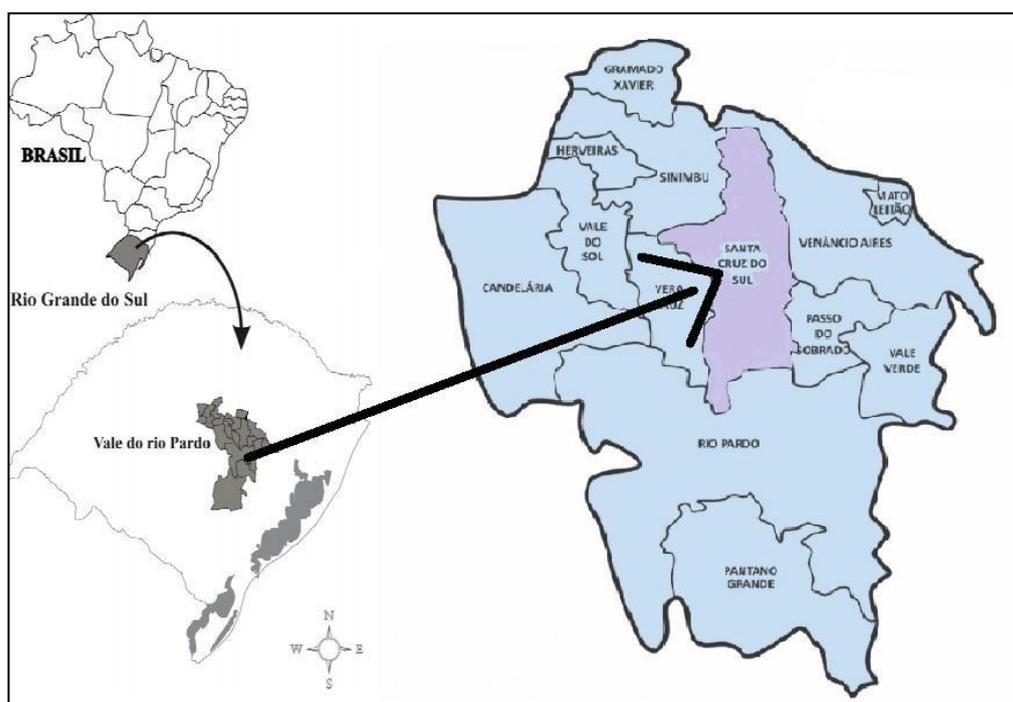


Figura 1 - Localização geográfica do município de Santa Cruz do Sul.

Para a coleta de dados, elaborou-se um questionário constituído por 10 perguntas mescladas em objetivas e dissertativas. As questões de números 1 a 7 auxiliaram na composição do perfil dos entrevistados e as questões de números 8 a 10 buscaram

diagnosticar os conhecimentos deles sobre a SEI, bem como informações a respeito das últimas atualizações profissionais.

Sabendo que a coleta simultânea de dados, dos dois grupos, em um mesmo espaço, era inviável, optou-se por disponibilizar aos docentes o formulário elaborado de forma online, na ferramenta Google Forms, sendo disponibilizado via grupo WhatsApp. Já para o grupo de acadêmicos, foi combinado com a professora titular da disciplina de Prática de Ensino de Biologia que os dados fossem coletados de forma presencial, por meio do questionário impresso. Os docentes que receberam o formulário online tiveram o período de um mês para respondê-lo. Para executar a análise dos dados obtidos, fez-se uso das informações fornecidas pelo site do Google Forms, das planilhas e gráficos construídos com o auxílio da ferramenta Microsoft Office Excel 2017, bem como a aplicação da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com referência à adesão à pesquisa, foi possível diagnosticar que somente 32% dos docentes participaram. Vale salientar que a escola possui em torno de 50 professores, no total. Nesse sentido, percebe-se a baixa participação dos docentes em pesquisa desse tipo, sendo que são dados como estes que possibilitarão construir novas estratégias de ensino e até mesmo remodelar os mecanismos de ação. Já no grupo dos universitários, houve a participação de 100%, com o somatório de 12 participantes.

Quando questionados sobre os aspectos como sexo e idade, nas primeiras perguntas do formulário, as respostas obtidas identificaram que a maioria dos participantes se enquadra no sexo feminino em ambos os grupos, conforme Tabela 1. Isso reforça a atuação em massa da mulher na área da educação, sendo esse campo destinado à figura feminina desde os primórdios da história, pois o homem, pela sua força, tinha a função de dar o sustento para a família. Enquanto isso, a mulher ficava cuidando da casa e educando os filhos, a partir desse ponto surge sutilmente a mulher como alguém que “ensina” a leitura e a escrita aos seus filhos. Nairim (2018) registra mulheres que, em meio aos afazeres domésticos, contribuíram grandiosamente para a Educação e para a Ciência, como Emília Ferreiro, Maria Montessori, Marie Curie e inúmeras outras. Proença *et al.* (2019, p. 99) comentam que “no início do século XIX, o

papel feminino tinha valor no casamento para se alcançar a estabilidade financeira ou se encontrava como dama de companhia ou como professora de Educação Infantil.” As demais opções como áreas de engenharia, física, química e biologia eram raramente cogitadas como possibilidades de atuação.

Tabela 1 – Resultados referentes às questões iniciais de composição de perfil.

SEXO	Professores(as)	Universitários(as)
Feminino	81%	75%
Masculino	19%	25%
faixa etária	20 a 60 anos	19 a 33 anos

Ao indagar sobre a faixa etária, a idade média entre os professores foi de 20 a 60 anos de idade e entre os acadêmicos foi de 19 a 33 anos. Nos últimos anos, a média de idade dos alunos ingressantes nas universidades está crescendo devido aos altos custos, às difíceis possibilidades de deslocamento e às condições financeiras, pois muitos jovens estão buscando, primeiramente, um emprego, para, depois, terem condições de investir em suas carreiras. Conforme o censo realizado pelo MEC (2011), na última década, a média de idade dos ingressantes nas universidades é de 26 anos. Dados similares são apresentados por Lourenço *et al.* (2016), que apontam que a idade média dominante entre os universitários está entre 24 e 54 anos de idade. Já Leite-Salgueiro, Nunes e Caldas (2018) registram a faixa etária universitária média de 23 anos de idade.

O questionamento seguinte inferiu sobre a titulação dos entrevistados, assim de acordo com o Gráfico 1, a habilitação mais expressiva, dentro do grupo de professores, foi em Biologia, com 25%, em seguida, com 12,5%, obteve-se História, Química, Língua Estrangeira e Educação Física. Uma das possíveis relações existentes entre o valor significativo da habilitação em Biologia e o total de participantes deve-se ao fato de que, na escola pesquisada, destacam-se, em sua pedagogia, a pesquisa científica e as questões ambientais, deste modo, existem mais profissionais dessa área dentro do espaço de ensino. Contudo, nos últimos anos foi observada, dentro da escola, a crescente participação nessas atividades de outras áreas do conhecimento (História,

Língua Estrangeira e Educação Física), além das tradicionalmente já consagradas (Biologia e Química). Enfatiza-se que as discussões, dentro destas temáticas, fluiriam melhor se abrangessem outros componentes didáticos além dos aqui mais expressados, pois, quando se consegue elaborar estas construções coletivas, todos progredem cognitivamente. Referente ao grupo de universitários, buscou-se saber se algum deles estava buscando outra graduação ou se eram ingressantes no primeiro curso universitário. De forma unânime, 100% dos acadêmicos estão cursando a sua primeira graduação.

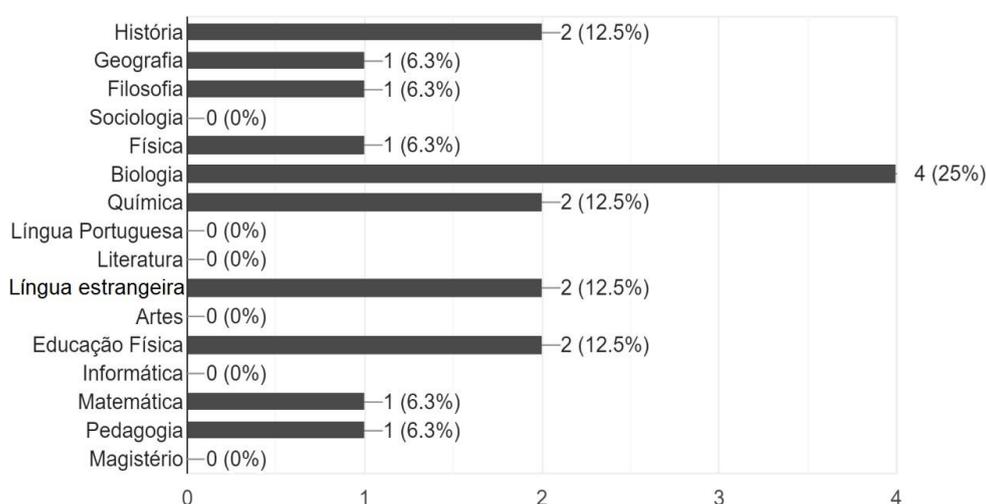


Gráfico 1 - Distribuição das titulações entre os docentes entrevistados.

O Gráfico 1 aborda o total de titulações contabilizadas (17 docentes) como sendo maior que o número de docentes (12 professores), isso revela que alguns professores possuem mais de uma titulação, sendo esta dentro ou não de sua área de formação inicial. Julga-se isso como extremamente positivo, pois, conhecendo a dinamicidade do ensino e a rapidez de suas atualizações, muitas vezes, quando se agrega conhecimentos oriundos de outra área ou até mesmo da mesma área da formação, porém em outra habilitação, os horizontes são ampliados e é possível uma percepção mais aguçada e renovada sobre os antigos temas. Assis (2016) ressalta que os docentes que não buscam cursos de atualizações - extensão, graduações, lato e stricto sensu – podem acabar sofrendo desligamentos institucionais devido às constantes reinvenções que a Educação apresenta, somado ao perfil diferenciado dos novos ingressantes, que exigem dos docentes novas estratégias metodológicas.

Quando interrogados sobre o fato de atuarem na mesma área em que são titulados, dentro do grupo dos acadêmicos do curso de Ciências Biológicas, houve a uniformidade em responder que, no momento, nenhum deles está em exercício de sua função. Em troca, analisando as respostas dos professores da escola, nota-se que alguns docentes exercem atividades que vão além de sua titulação, como mostra o Gráfico 2.

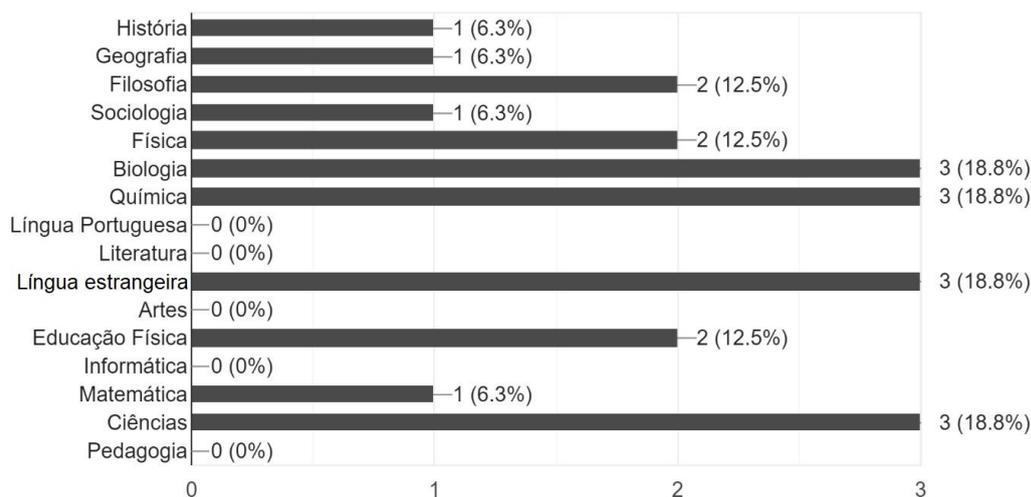


Gráfico 2 – Distribuição das áreas de atuação entre os docentes entrevistados.

Ao compararmos os Gráficos 1 e 2, é possível notar que algumas áreas, antes não identificadas com um profissional com titulação para tal habilitação, recebem identificação de área de atuação. Algumas dessas inserções são permitidas pela legislação, dentre elas o Parecer CFBio nº 01/2010. Porém há também aquelas em que são exequíveis na falta do profissional da área e quando há profissionais com habilitações de áreas afins que “desejam” e possuam algum conhecimento para lecionar tal disciplina. Essas problemáticas são presentes em várias instituições de ensino, tanto privada como pública, e desde a educação básica quanto no meio universitário.

Quando questionamos sobre a qual etapa escolar que os participantes lecionam, todos os professores responderam que suas práticas são desenvolvidas dentro dos níveis da educação básica, exceto os estudantes da graduação que ainda não estão atuando, conforme consta na Tabela 2.

Tabela 2 – Área de atuação dos participantes.

ÁREA DE ATUAÇÃO	Professores(as)	Universitários(as)
Educação Infantil	2	0
Anos Iniciais	5	0
Anos Finais	9	0
Ensino Médio	11	0

É possível perceber que o somatório final das áreas de atuação ultrapassa o número de docentes que concederam as respostas. Isso é justificado pelo fato de que alguns profissionais são titulados em áreas com possibilidade de atuação em mais de uma etapa da educação básica. Por exemplo, um profissional com habilitação em Ciências Biológicas/Licenciatura Plena pode atuar como professor tanto nos Anos Finais na disciplina de Ciências quanto no Ensino Médio no componente curricular Biologia; de acordo com as normatizações de Brasil (2010, p. 2), “o profissional Licenciado apto para atuar na docência de Ciências e Biologia no ensino fundamental, médio e superior, e em atividades correlatas à docência relativas ao ensino formal e informal”.

Quando interrogados sobre o tempo de docência que o professor possui em sua carreira, dentro do público universitário, como nenhum deles está em atuação no momento, a resposta foi nula. Porém, quando examinamos os retornos obtidos pelos professores da educação básica, ficou nítida a amplitude temporal que perpassa o meio escolar, como demonstra o Gráfico 3. É de grande valia poder ter, em um mesmo ambiente educacional, profissionais que estão há tanto tempo, e, em outros, que estão iniciando as suas carreiras, uma vez que a socialização de experiências favorece as condições para a apropriação de conhecimentos profissionais. Pois de um lado há as experiências, as vivências de sala de aula, das quais, muitas vezes, não encontramos a solução em livros e outros materiais didáticos. Do outro, os docentes iniciando a sua docência, imersos nas novas metodologias ativas e criativas. Este contraste enriquece não somente o estudante, mas sim os próprios profissionais e a escola como um todo, pois “os saberes da experiência são tomados como ponto de partida e de chegada e fundamentais na construção do processo identitário (ANASTASIOU, 1998, p. 57).

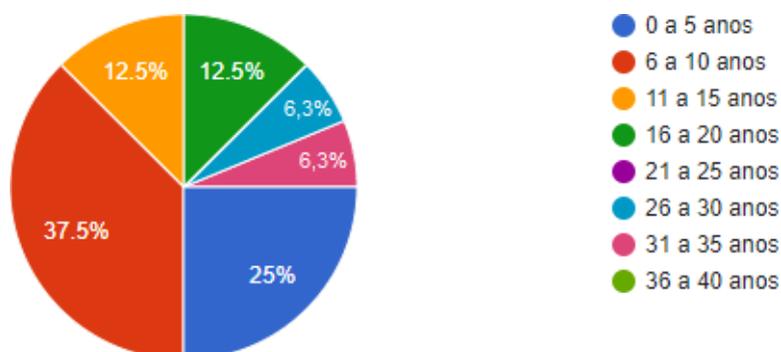


Gráfico 3 – Distribuição do tempo de serviço por anos de atuação docente.

Quando questionados sobre em que ano realizaram a sua última atualização profissional, como resposta mais expressiva, os dois grupos de entrevistados responderam que foi no ano de 2019 (40% acadêmicos e 94% docentes). Esses dados são confirmados pelo estudo de Oliveira (2014), em que a autora relata o baixo número de universitários que participam de atividades de extensão e atualização. Porém, quem atua como docente conhece a realidade da educação brasileira e sabe que há diversos fatores que levam ou não os profissionais da área da Educação a participarem de eventos. Um destes pontos é discutido por Jacomini e Penna (2016), que analisam os planos de carreira de algumas instituições e verificam que:

os planos de carreira contemplam a licença com ou sem remuneração para atividades de formação continuada. Contudo, há uma série de condicionantes para a liberação do professor para a realização de cursos de pós-graduação. Esses têm servido, muitas vezes, para as coordenadorias negarem os pedidos, recaindo sobre o professor a difícil tarefa de continuar os estudos sem afastamento das atividades profissionais. Além das licenças para estudos, os planos preveem a participação em atividades de formação continuada relacionadas às funções do professor (JACOMINI; PENNA, 2016, p. 195).

Ao questionar os participantes sobre se conheciam a expressão “Sequência de Ensino Investigativa”, 44% dos docentes responderam “Não” e/ou “Nunca ouvi falar”. Em oposição, os demais mencionaram uma vaga associação à “Sequência Didática”. Outros, porém, apontaram com ênfase que “Sim, sabiam o que era.” Ou “Sim, faz menção a uma atividade investigativa”, ou ainda “Sim, ouvi falar no mestrado/doutorado sobre esta estratégia”. Dentro de certos ramos da área acadêmica,

existem variações de terminologia usadas para descrever objetos semelhantes, isso não quer dizer que um termo ou outro estejam errôneos, mas sim que podem não estar completamente adequados dependendo do contexto em que foram empregados. Assim, neste estudo utilizou-se a denominação de “Sequências de Ensino Investigativas (SEI)” baseada nos estudos de Carvalho (2016). Há outras variações da terminologia como Sequências Didáticas Investigativas empregadas por Motokane (2015) e Abreu e Santos (2016); e Sequência Didática Interdisciplinar referida por Souza, Carvalho e Souza (2018).

Pode-se, a partir dos resultados desta questão, fazer conexões com os outros questionamentos, como, por exemplo, quais são os cursos de atualização que os docentes estão buscando? Eventos mais direcionados às áreas afins? Ou eventos de áreas mais desafiadoras? Esses questionamentos são extremamente oportunos, pois questionam muito sobre qual o perfil do estudante que está ingressando na escola ou no ensino superior? Contrariamente, pouco se pergunta sobre quais habilidades e competências são necessárias a que ele desenvolva ao sair da escola? Ou ainda, tem-se uma grade curricular a seguir e é esse o meu dever?

Conversando com Demo (2008, p. 32), percebemos que o maior desafio está na figura do professor, pois “o protagonista das novas habilidades do século XXI não é propriamente o avanço tecnológico, por mais que isto seja decisivo. É o professor. A melhor tecnologia na escola ainda é o professor”.

Quando se apreciam as respostas dos universitários, repara-se que a proporção é semelhante aos dados dos professores. Do total de entrevistados, 33% comentaram que “Sim, já ouvi falar” e/ou “Em partes tenho conhecimento”, e 67% responderam que não tinham conhecimento sobre a expressão citada. Todavia, encontram-se alguns aspectos positivos em suas respostas, pois metade deles disse que não conhecia com esse nome, mas fazia referência à Sequência Didática. Esta é caracterizada, na literatura, por Motokane (2015, p. 11) como a compreensão “básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e pelo entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente”. Outros autores como Abreu e Santos (2016) e Delizoicov e Angotti (1990) fazem uso da mesma terminologia. Em

alternativa, a SEI, aqui proposta para análise, é de autoria de Carvalho (2016), que visa à SEI como etapas e raciocínios imprescindíveis que “introduzem os estudantes ao tópico de discussão e oferecem condições para que pensem e trabalhem com variáveis relevantes do fenômeno científico”. Além da autora, vários outros pesquisadores confirmam essa estratégia de ensino, como Azevedo e Fireman (2017) e Barcellos e Coelho (2017).

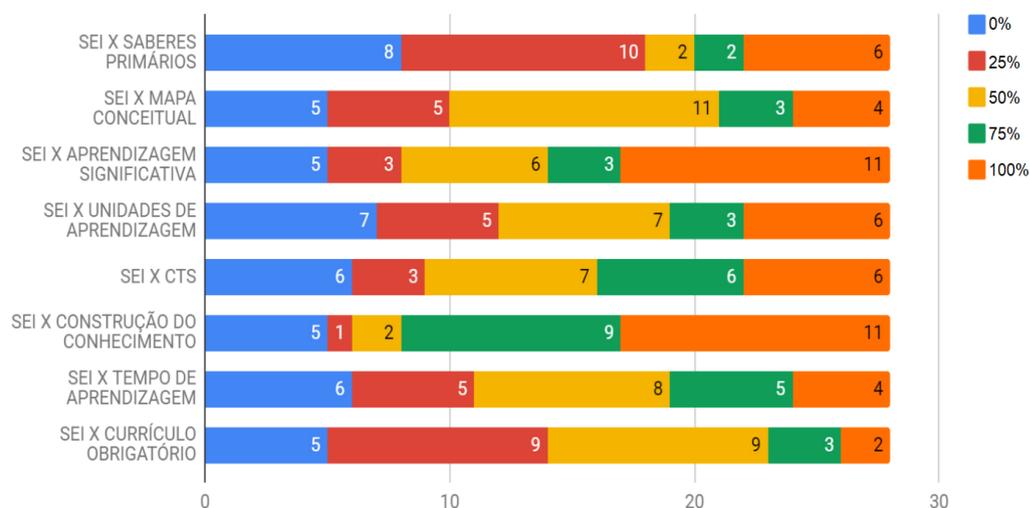
Quando interrogados se a SEI pode ser uma ferramenta significativa para os processos de ensino e de aprendizagem com qualidade, as proporções das respostas entre os acadêmicos ficaram em 67% referentes aos que acreditam que ela seja uma ferramenta construtiva de uma aprendizagem significativa e 33% referentes aos que deixaram a questão “em branco”. Com referência aos professores, 25% desconhecem a importância, 31% apenas responderam que “Sim, há uma importância”. Os demais docentes justificaram suas respostas com argumentos como “Quando há um objetivo a ser alcançado, para mim é uma construção que visa a um ensino e uma aprendizagem significativa para os alunos e professores”, ou ainda “Acredito que sim, visto que a investigação se configura como uma metodologia ativa de ensino”. Porém, a SEI é muito mais que isso, visto que dá condições para que: a) os alunos resolvam e expliquem o fenômeno científico que envolve o problema; b) passem das ações manipulativas às ações intelectuais (elaboração e teste de hipóteses, raciocínio proporcional, construção da linguagem científica); c) sejam capazes de construir explicações causais e legais (construam os conceitos e as leis físicas); d) relacionem o conteúdo aprendido com o mundo onde vivem, utilizando-os em outras disciplinas do conteúdo escolar (CARVALHO, 2017, p. 27).

No último questionamento, solicitou-se aos participantes que indicassem qual a porcentagem¹, em relação a 0%, 25%, 50%, 75% e/ou 100%, eles julgavam existir entre os termos educacionais propostos (*saberes primários, mapa conceitual, aprendizagem significativa, unidades de aprendizagem, CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), construção do conhecimento, tempo de aprendizagem e currículo obrigatório*) e a SEI. A escolha dos termos de associação baseou-se nas vivências e orientações que os

¹Os valores percentuais foram escolhidos buscando ofertar um leque amplo de possibilidades de relações, de modo a sair da tradicional conclusão SIM ou NÃO, fazendo com que o participante reflita sobre a correlação dos termos e as possíveis associações.

docentes e acadêmicos recebem durante a sua formação inicial, de seus professores, para construírem as suas aulas, bem como contemplou sugestões da professora titular da disciplina, a qual afirmou que os mesmos aparecem constantemente em discussões dentro da formação de professores, ao passo que também foram apresentados por Scheid (2019), Leite, Rodrigues e Júnior (2019) e outros. Os valores de cada relação estão expressos no Gráfico 4, cujos valores foram analisados de forma conjunta (16 professores + 12 universitários = 28 participantes), elaborando ao final um único gráfico.

Gráfico 4 – Porcentagem de relação existente entre os termos indicados e a SEI.



Os *saberes primários* foram extraídos de Chassot (2003), que relata a importância da valorização dos aprendizados compartilhados pelos estudantes, que ninguém é uma tábua rasa, que todos trazem, consigo, algum conhecimento, seja profundo ou superficial sobre determinado tema. E isso deve ser enaltecido, pois será sobre este saber que o novo conhecimento se ancorará constituindo, assim, um saber elaborado. Porém, ao analisar o gráfico, nota-se que, para a maioria dos entrevistados, este tópico não possui uma relação expressiva com a SEI. Todavia, o professor está constantemente aprendendo com seus alunos, de forma que cada um deles traz consigo seus saberes primários, os quais, aos serem compartilhados em aula, possibilitam que tanto os colegas quanto o professor cresçam em nível de compreensão e/ou passem a olhar, sob outros pontos de vista, os tópicos em discussão.

Já os *mapas conceituais* são representações organizadas conceitualmente de acordo com um tema. Moreira (2010) explana que, muitas vezes, o conceito e a aplicabilidade dos mapas estão errôneos, sendo um dos motivos a semelhança na estruturação que possuem com outros esquemas de representação. Dentre as várias possibilidades de aplicação dos mapas mentais, podemos citar que, por meio das relações que o estudante estabelece no mapa, esboça-se o nível de entendimento que ele tem sobre o assunto debatido. Os mapas servem, também, tanto como forma de abordagem de um determinado tema quanto como forma de avaliação da compreensão sobre um assunto em específico ou ainda sobre as relações que este pode estabelecer com os demais elementos estudados. A partir da análise do gráfico, salienta-se a significativa quantidade de participantes que demonstraram existir uma relação entre a SEI e os mapas conceituais. Nota-se, por meio desse dado, que os professores (em formação e atuantes) estão buscando novas leituras sobre seus campos de atuação e principalmente novas estratégias metodológicas que vislumbrem potencializar o estudante para o século XXI.

A *aprendizagem significativa* vem ao encontro dos mapas conceituais pois um dos fatores mais salientes na representação dos mapas conceituais é a sua íntima relação com a aprendizagem significativa proposta por David Ausubel (1963), sendo essa teoria “desenvolvida em meados da década de setenta por Joseph Novak e seus colaboradores na Universidade de Cornell, nos Estados Unidos” (MOREIRA, 2010, p. 17). A relação próxima entre os mapas conceituais e a aprendizagem significativa deu-se pela proximidade que esta possui com a negociação, construção e aquisição de significados. Observa-se, ao visualizar o gráfico, que a aprendizagem significativa obteve um total com maior convicção da relação entre ela e a SEI, concentrando nos 100% de relação, 11 dos 26 entrevistados. Esse montante é semelhante à relação representada entre a SEI e a construção do conhecimento, todavia é imprescindível um percurso cognitivo para consolidar-se uma aprendizagem significativa.

Ao falar sobre as *unidades de aprendizagem* (UA), menciona-se acerca de uma forma de “organização curricular que vem sendo praticada por professores da educação básica no Brasil”, que possui como cerne “a educação pela pesquisa e visa à superação do planejamento linear vigente em grande parte dos atuais currículos e livros didáticos

adotados nas escolas” (FRESCHI; RAMOS, 2009, p. 156). As porcentagens de relação estabelecidas pelos participantes, obtidas pelo gráfico, demonstram que houve certa indecisão ao serem solicitados a estipular qual o valor de relação existente, pois os números foram equiparáveis. Uma das razões para tal seria a falta de conhecimento sobre o significado e/ou diferenciação que existe entre eles, pois para alguns subentende-se que sejam sinônimos.

Já as pesquisas sobre *CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)* iniciaram após a 2ª Guerra Mundial, momento no qual alguns intelectuais iniciaram a reflexão acerca das discussões sobre “éticas, qualidade de vida da sociedade industrializada, a necessidade da participação popular nas decisões públicas, estas cada vez mais elitizadas pelo conhecimento científico” (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 113). Quando se trata da necessidade de preexistirem definições nos subconscientes para a aplicação do conhecimento, alguns termos se confundem e isso é expresso ao analisar o gráfico, pois a CTS e a UA obtiveram valores semelhantes nas relações indicadas. Inferindo que, como são conceitos que frequentemente estão em discussão, pode ser que suas definições ainda estejam equivocadas para alguns profissionais.

Ao selecionar os termos *construção do conhecimento* e *tempo de aprendizagem*, observou-se que ambos foram oriundos das pesquisas de Piaget e Freire, comentados por Becker (2012), o qual retrata que, tanto para Freire quanto para Piaget, o saber é uma edificação concretizada de maneira diferente da ação que busca o triunfo. Visto que, para a edificação do saber, o tempo está intimamente relacionado à construção, pois, para cada “etapa da construção” de algum empreendimento ou do próprio saber, faz-se necessário um determinado tempo, seja de planejamento e/ou de consolidação. Assim como a estruturação do conhecimento é peculiar a cada estudante, o tempo de aprendizagem também é, e precisa ser visto dessa forma, pois é necessário perceber as particularidades de cada aluno e agir em prol de sua aprendizagem. Com isso, ao apreciar o gráfico, observa-se que, por mais que somente 45% dos convidados a participar desta pesquisa tenham respondido ao questionário, estes consideraram uma relação de 100% entre a SEI e a construção do conhecimento. Em contraponto, ao verificar a relação estabelecida pelos entrevistados entre a SEI e o tempo de aprendizagem, está foi de apenas 50%, sendo a resposta mais expressiva, com 12% dos participantes.

Por fim, o *currículo* é elencado como um possível objeto de relação com a SEI. Desta forma, Moreira (1997) traz a ideia de que o currículo se dá a partir da noção de uma construção cultural, histórica e socialmente determinada. Assim, o gráfico expressa de forma sutilmente opositora a relação da SEI com o currículo. Essa dedução é embasada pela necessidade do cumprimento do currículo escolar dentro dos 200 dias letivos, porém, em determinados momentos, há outras vertentes (indisciplina discente, falta de professores, reuniões pedagógicas, documentação escolar, entre outras) que atravessam a rotina escolar impedindo que o “conteúdo” flua com o desejado.

Vale salientar que os maiores índices percentuais de relações foram estabelecidos entre: SEI x APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA e a SEI x CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO. Sabendo que a SEI foi elaborada por Carvalho (2016), visa a um aprender plural, contrariando o ensino tradicional que apenas trata o aluno como receptor do saber. Por meio dela, tanto estudante quanto professor interagem para construir os saberes. Moraes e Carvalho (2018, p. 41) trazem que “as pesquisas evidenciam que a aprendizagem é mais efetiva quando os estudantes são participantes ativos desse processo e o Ensino de Ciências por investigação apresentam condições necessárias para o protagonismo dos alunos”.

Enfim, todos os tópicos escolhidos para serem relacionados com a SEI estão em seu cerne e são indispensáveis, visto que, durante a aplicação de uma sequência, cada um tem seu papel fundamental para o sucesso procedimental e cognitivo da atividade, sendo esta oportunizadora de novas aprendizagens e ressignificações do saber.

4. CONCLUSÃO

Por meio da exploração dos dados alcançados com a elaboração do questionário online, estabeleceu-se, primeiramente, que, em média, 50% dos grupos de participantes (professores e acadêmicos) possuem conhecimentos prévios sobre a SEI. Devido à diversidade de autores que escrevem sobre estratégias de ensino, percebeu-se que ambos os grupos constroem pontes entre esses autores de modo geral. Considerando isso, um aspecto extremamente positivo são os estabelecimentos de relações conceituais. Ficou nítido também que, pela baixa porcentagem dos participantes que não souberam, ao certo, o que era a SEI, não conseguiram estabelecer de maneira significativa as relações entre os signos educacionais e a própria SEI. Esse fato requer, de nós docentes, certa atenção em prol das

apropriações das diferentes metodologias e estratégias de ensino que estão sendo criadas, com o intuito de aprimorar a qualidade do ensino.

Contudo, quando se fala em estratégias metodológicas, estamos nos referindo a formas diversificadas de ensinar e aprender, direcionadas tanto a professores quanto aos próprios estudantes como: projetos científicos, curso de formação continuada, congressos, simpósios, mesas redondas, grupos de pesquisa, grupos de estudos e outros. Todas essas opções enriquecem os saberes de quem participa, proporcionando trocas de saberes que vão além de muitas teorias já postas. Por fim, fica evidente que são necessárias as execuções de mais pesquisas deste gênero, a fim de identificar quais as carências que permeiam os grupos docentes (formados e em formação), buscando sanar as suas lacunas e trazer novas estratégias de ensino que visem a tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas. Sem dúvida de que as aulas teóricas são imprescindíveis, mas elas precisam estar conectadas às demais metodologias e estratégias, para, assim, constituírem um processo de ensino-aprendizagem consolidado e significativo.

5. REFERÊNCIAS

ABREU, M.; SANTOS, M. L. Sequência Didática Investigativa: uma proposta para o ensino de Ciências utilizando a investigação científica numa trilha Educativa. In: CONGRESSO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UEG, 3, 2016, Pirenópolis. **Anais eletrônicos...** Pirenópolis: CEPE, 2016. p. 1 - 5.

ANASTASIOU, L. G. C. **Metodologia do Ensino Superior:** da prática docente a uma possível teoria pedagógica. Curitiba: IBPEX, 1998.

ASSIS, L. M. Avaliação institucional e trabalho docente: repercussões, desafios e perspectivas. **RBP**AE, São Paulo, v. 32, n. 2, p.527-548, maio 2016.

AZEVEDO, L. B.; FIREMAN, E. C. Sequência de Ensino Investigativa: problematizando aulas de Ciências nos Anos Iniciais com conteúdo de Eletricidade. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 2, p.143-161, jul. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.26843/rencima.v8i2.1223>> . Acesso em: 19 de jan. de 2020.

BARCELLOS, L. S.: COELHO, G. R. **Sequência de ensino Investigativo.** Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Penso, 2012.

BRASIL. Parecer do Conselho Federal de Biologia. CFBio Nº 01/2010, de 20 de março de 2010. **Revisão das áreas de atuação - proposta de requisitos mínimos para o Biólogo atuar em pesquisa, projetos, análises, perícias, fiscalização, emissão de laudos, pareceres e outros serviços nas áreas de Meio Ambiente, Saúde e Biotecnologia**. Brasília, 2010. 14 p.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In:_____. (org.) **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. Editora: Cengage Learning, 2016.

CARVALHO, A. M. P. Um ensino fundamentado na estrutura da construção do conhecimento científico. **Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genética**, São Paulo, v. 9, n. 1, p.131-158, set. 2017.

CHAGAS, H. W. K. R. S. **A Utilização De Sequência De Ensino Investigativa No Ensino De Ciências Para Os Anos Iniciais Do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado) Curso de Programa de Pós-graduação em Educação Para Ciências e Matemática, Instituto Federal de Goiás, Jataí, 2018.

CHASSOT, A. **Educação conSciência**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DEMO, P. Habilidades do Século XXI. **Revista da Educação Profissional**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, maio/ago. 2008.

FRESCHI, M.; RAMOS, M. G. Unidade de Aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, Espanha, v. 8, n. 1, p.156-170, jan. 2009.

JACOMINI, M. A.; PENNA, M. G. O. Carreira docente e valorização do magistério: condições de trabalho e desenvolvimento profissional. **Pro-posições**, v. 27, n. 2, p.177-202, ago. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1980-6248-2015-0022>>. Acesso em: 19 de jan. de 2020.

LEITE-SALGUEIRO, C. D. B.; NUNES, F. C. M. C.; CALDAS, M. T. Análise das habilidades sociais de um grupo de estudantes universitários: bom repertório e desempenho socialmente competente. **Educação em Debate**, Fortaleza, v. 40, n. 75, p.76-89, jan. 2018.

LEITE, J. C.; RODRIGUES, M. A.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Ensino Investigativo: análise de Sequências Didáticas produzidas por professores(as) de Ciências em um contexto de Formação Continuada. **Revista Insignare Scientia**, Cerro Largo, v. 2, n. 4, p.43-60, dez. 2019.

LOPES, A. C. A qualidade da escola pública: uma questão de currículo? In: TABORDA, M.; FARIA FILHO, L.; VIANA, F.; FONSECA, N.; LAGES, R. (Org.). **A qualidade da escola pública**. Belo Horizonte: Mazza Edições, 2012, p. 15-29

LOURENÇO, C. *et al.* Comportamento sedentário em estudantes Universitários. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, Santa Catarina, v. 21, n. 1, p.67-77, jan. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.21n1p67-77>>. Acesso em: 19 de jan. de 2020.

LUCYK, V. P. K, GRAUPMANN, E. H. Desvalorização do Trabalho Docente Brasileiro: Uma Reflexão de seus Aspectos Históricos. **Perspectivas Online: Humanas & Sociais Aplicadas**, Rio de Janeiro, v.7, n.20, p.11-27, 2017.

MEC, Ministério da Educação. **Censo da Educação Superior**. 2011. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/32044-censo-da-educacao-superior>>. Acesso em: 23 nov. 2019.

MORAES, T. S. V.; CARVALHO, A. M. P. Proposta de sequência de ensino investigativa para o 1º ano do ensino fundamental. **Revista Espaço Pedagógico**, Pelotas, v. 25, n. 2, p.407-437, maio 2018.

MOREIRA, A. F. B. **Currículo: questões atuais**. Campinas: Papyrus, 1997.

MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

MOTOKANE, M. T. Sequências Didáticas Investigativas e argumentação no Ensino de Ecologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p.115-137, nov. 2015.

NAIRIM, B. 7 mulheres que mudaram a Educação: **Revista Nova Escola**. São Paulo, v. 1, n. 1, mar 2018.

NUNES, C. P.; OLIVEIRA, D. A. Trabalho, carreira, desenvolvimento docente e mudança na prática educativa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 66-80, maio 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1517-9702201604145487>>. Acesso em: 19 de jan. de 2020.

OLIVEIRA, J. **Você sabe o que é extensão Universitária?** 2014. Disponível em: <https://proext.ufba.br/sites/proext.ufba.br/files/pesquisa_sobre_extensao_resultados.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2019.

PEREIRA, D. R. M. *et al.* Recursos Educacionais Abertos Para Licenciaturas: ambiente REALPTL. In: CONGRESSO DE INOVAÇÃO E METODOLOGIAS DO ENSINO SUPERIOR, 3., 2017, Belo Horizonte. **Anais do Congresso...** Belo Horizonte: CIM, 2018. v. 1, p. 1 - 7.

PROENÇA, A. O. *et al.* Tendências das Pesquisas de Gênero na Formação Docente em Ciências no Brasil. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 41, n. 1, p.98-107, mar. 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160145>>. Acesso em: 19 de jan. de 2020.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio – pesquisa em educação em ciências**. Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p.110-132, dez. 2002.

SANTOS, C. Avanços difusos e um atraso que persiste. **Conjuntura Econômica**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p.52-61, out. 2016.

SCHEID, R. R. PETCiências: Meio ambiente e Formação de Professores. **Revista Insignare Scientia**, Cerro Largo, v. 3, n. 2, p.233-239, out. 2019.

SHIMAZAKI, N. M.; TORRES, P. L.; KOWALSKI, R. P. G. A produção de Recursos Educacionais Abertos (REA) em LIBRAS no Ensino Superior. **Revista E-curriculum**, [s.l.], v. 16, n. 2, p.364-392, jul. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2018v16i2p364-392>>. Acesso em: 19 de jan. de 2020.

SOUZA, P. H.; CARVALHO, N. P. A.; SOUZA, M. J. F. S. Contribuições de uma sequência didática interdisciplinar em uma abordagem investigativa: a horta escolar no contexto. **Revista Espaço Pedagógico**, Pelotas, v. 25, n. 2, p.322-338, maio 2018.

VALENTE, R. C.; COIMBRA, P. K. S. A desvalorização da profissão docente. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CONEDU, 3, 2016, Natal. **Anais...** Natal: CONEDU, 2016. p. 1 - 6.

ANEXOS

Anexo A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – QUÍMICA
DA VIDA E SAÚDE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Eu, Rafaela Bressan Tadiello, licenciada em Ciências Biológicas, aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – Associação de IES da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, estou desenvolvendo uma pesquisa inicialmente intitulada “**Sequência de Ensino Investigativa e práticas laboratoriais: novos olhares sobre o ensino de ciências**”, sob a coordenação e supervisão do Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina, professor da Faculdade de Educação, vinculada ao respectivo programa de Pós-Graduação.

O objetivo desta pesquisa concentra-se em avaliar o benefício cognitivo da Sequência de Ensino Investigativa (SEI) alicerçada às atividades laboratoriais, enquanto artifício formador de futuros docentes, possibilitando a integração da Ciência produzida dentro da universidade, com a Ciência recriada dentro do ambiente escolar.

A realização desta pesquisa contará com a aplicação de atividades teórico-práticas dentro dos Laboratórios de Ensino de Biologia, aos acadêmicos do curso de Ciências Biológicas, da Universidade de Santa Cruz do Sul. Estas ações buscarão compreender as concepções primárias dos participantes sobre os temas de estudo e verificar se a execução de práticas laboratoriais contribui significativamente para aprimorá-las.

Para a construção das atividades laboratoriais, primeiramente serão explanados os itens da nova Base Nacional Curricular Comum (BNCC), verificando por meio de questionários quais dos eixos os participantes desejam aprimorar às suas compreensões. Após, construir-se-ão atividades práticas que visem sanar a insipiência, oportunizando uma relação mais íntima entre teoria e prática, aproximando os experimentos realizados na universidade com as futuras práticas

nas escolas. Antes e após cada atividade prática, será solicitado aos participantes o preenchimento de um pré e pós-questionários, os quais serão compostos, na parte anversa da folha, por questões relacionadas ao conteúdo da prática e, no verso, serão colocadas assertivas relacionadas a metodologias e a formação docente, e os participantes assinalarão, na grade de categorias, qual o nível que exprime a sua “atitude” perante a frase. Os participantes terão o tempo de que necessitarem para o preenchimento dos questionários.

Por meio desta pesquisa, espera-se demonstrar aos participantes a importância da realização das atividades práticas laboratoriais bem contextualizadas, a fim de que este momento se torne uma oportunidade recíproca de aprendizagem significativa entre docente e aluno. Conjuntamente, busca-se instigar os participantes a executarem aulas práticas em seus estágios e futuras docências, sempre enfatizando a relevância que tem esta prática na tríade ambiente escolar - aluno - tema em questão. E embasar consistentemente a formação do participante, fomentando nele a criatividade e os saberes para a construção de roteiros de aula instigadores e construtores de novas pontes cognitivas.

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar voluntariamente desta pesquisa. Com relação aos riscos, buscar-se-á minimizá-los ao máximo, primando pelo respeito frente aos saberes primevos, opiniões embasadas nas distintas realidades, sentimentos, percepções, dúvidas, reações e questionamentos dos participantes. A execução das atividades somente será realizada após a assinatura deste Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE). Existem inúmeros riscos em todas as pesquisas, seja dos mais sutis aos mais expressivos, porém procurar-se-á estar atento a todos os participantes de modo que, ao verificar qualquer inconveniente, expressão de desconforto, inquietação ou sensação de inabilidade, aproximar-se-á dele e buscar-se-á conversar com ele ali mesmo ou convidá-lo a ir a um lugar mais reservado. Será perguntado se ele está bem, se precisa de alguma coisa, se deseja sair do ambiente da pesquisa, caso preferir sair, será questionado se deseja que alguém o acompanhe e será comentado que poderá voltar ou não voltar quando sentir-se mais confortável.

Você tem a liberdade de optar pela participação na pesquisa e retirar o consentimento a qualquer momento, sem a necessidade de comunicar-se com os pesquisadores. Porém, caso necessite de algum esclarecimento, poderá entrar em contato com o Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina, responsável pela realização

deste trabalho, por meio do telefone (51) 3308-4155 ou pelo seguinte endereço: Avenida Paulo Gama, SN, Porto Alegre, CEP:90046-900, sala 805, Faculdade de Educação.

Também será garantido o resguardo e o sigilo de seus dados pessoais ou de qualquer aspecto que possa identificá-lo neste trabalho, primando pela privacidade e por seu anonimato. Manteremos em arquivo, sob nossa guarda, por no mínimo 5 anos, todos os dados e documentos da pesquisa, sendo estes armazenados na Faculdade de Educação, situada na Avenida Paulo Gama, SN, sala 825, Porto Alegre, CEP, 90046-900, telefone para contato 3308-4155. Após transcorrido esse período, os mesmos serão destruídos.

Ao final desta pesquisa, todos os dados coletados serão utilizados para a construção de uma Dissertação de Mestrado, a ser defendida em banca pública no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, além da produção de artigos com resultados das observações parciais, sendo estes publicados em periódicos desta área de estudo e/ou apresentados em eventos, como Congressos e Seminários. Os dados obtidos a partir desta pesquisa não serão usados para outros fins além dos previstos neste documento.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, localizado na Av. Paulo Gama, 110, sala 317, Prédio Anexo 1 da Reitoria, Campus Centro, Porto Alegre/RS – CEP: 90040-060 – Fone (51) 3308- 3738.

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será rubricado em todas as folhas e assinado em duas vias, permanecendo uma com você e a outra deverá retornar ao pesquisador.

Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina
Assinatura do pesquisador responsável

Local e data: _____, _____ de _____ 20_____.

Declaro que li o TCLE: concordo com o que me foi exposto e aceito participar da pesquisa proposta.

Assinatura do participante

Anexo B - Modelo de boneco usado na Oficina 3

