GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO BARRA DO BUGRES - MT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECM

ELAINE PÉRES DA SILVA

NECESSIDADES DE APRENDIZAGEM BIOLÓGICA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA ESTADUAL EM TANGARÁ DA SERRA-MT

BARRA DO BUGRES - MT

2021

ELAINE PÉRES DA SILVA

NECESSIDADES DE APRENDIZAGEM BIOLÓGICA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA ESTADUAL EM TANGARÁ DA SERRA-MT

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus Universitário Dep. Est. Renê Barbour, Barra do Bugres, na Linha de Pesquisa de Ensino, Aprendizagem e Formação de professores em Ciências e Matemática, como requisito para obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática.
Orientador: Dr. Kilwangy Kya Kapitango-a-Samba

BARRA DO BUGRES - MT

2021

Luiz Kenji Umeno Alencar CRB 1/2037

S586n

SILVA, Elaine Peres da.

Necessidades de Aprendizagem Biológica de Estudantes do Ensino Médio de uma Escola Estadual em Tangará da Serra-MT / Elaine Peres da Silva – Barra do Bugres, 2021.

141 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação/Mestrado) – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Câmpus de Barra do Bugres, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2021.

Orientador: Dr. Kilwangy Kya Kapitango-a-Samba

1. Ensino-Aprendizagem de Biologia. 2. Necessidades de Aprendizagem. 3. Ensino Medio. I. Elaine Peres da Silva. II. Necessidades de Aprendizagem Biológica de Estudantes do Ensino Médio de uma Escola Estadual em Tangará da Serra-MT: .

CDU 57(07)(817.2)

ELAINE PÉRES DA SILVA

NECESSIDADES DE APRENDIZAGEM BIOLÓGICA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA ESTADUAL EM TANGARÁ DA SERRA-MT

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus Universitário Dep. Est. Renê Barbour, Barra do Bugres, na Linha de Pesquisa de Ensino, Aprendizagem e Formação de professores em Ciências e Matemática, como requisito para obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em 28 de outubro de 2021

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Kilvangy Kya Kapitango-a-Samba (PPGECM/UNEMAT)
Orientador

Profª. Drª. Fátima Aparecida da Silva Iocca (PPGECM/UNEMAT)
Examinadora Interna

Prof. Dr. Hilton Marcelo de Lima Souza (PROFBIO-TGA/UNEMAT)
Examinador Interno

Prof. Dr. Elio Carlos Ricardo (USP)
Examinador Externo

Ao meu saudoso pai Francisco Duarte da Silva *in memoriam*, pois, em todas as vezes que pensei em desistir reencontrei a consciência ao me lembrar de seus ensinamentos, e, na mesma intensidade, ao meu esposo Sidnei Schaffer

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, que por sua infinita bondade, concedeu o prazer de viver todos esses dias em busca da finalização do Mestrado e a realização desse sonho.

Ao meu pai, Francisco Duarte da Silva, *in memoriam*, esteja onde estiver, obrigada por permanecer comigo, não deixando desanimar, pois a você devo tudo, inclusive a minha vida.

A minha mãe, Yolanda Peres, a qual também devo a vida, agradeço por ter me ensinado a sonhar, já que sem essa capacidade, jamais teria desejado dias melhores.

As minhas irmãs, Edilaine Peres da Silva e Eliandra Francelli Peres da Silva que sempre me apoiaram e entenderam as minhas ausências.

A Elisana Maiara Peres da Silva, irmã e companheira, por ter construído esse sonho junto comigo, desde a preparação dos documentos, projetos até a prova avaliativa.

A minha linda sobrinha Sarah, pela meiguice, e o seu irmãozinho Gustavo que nos surpreendeu com sua calmaria.

Ao meu sobrinho Francisco, pela alegria contagiante.

Ao meu esposo Sidnei Alex de Barros Schaffer, por ter sido o companheiro de todas as horas, ao compartilhar e vivenciar cada etapa desse processo e por ter proporcionado paz em minha vida desde o dia que lhe conheci.

Ao meu orientador Prof. Dr. Kilwangy Kya Kapitango-a-Samba, pela dedicação, empenho e atenção reportada, nos momentos de aprendizagem e principalmente nos momentos de aflição.

A minha parceira de mestrado, Claudilene, pela companhia durante todo o processo.

A minha amiga Paula, que por tantas vezes me ensinou tanto sobre Deus e a vida.

A minha querida amiga de longa data Rosangela Marquine leal, pelas orações e palavras de conforto.

A minha querida amiga Marcile keyla Heidmann pelo exemplo de força, amizade e parceria compartilhada durante toda a jornada e na vida.

As minhas amigas e irmãs de orientação Andreia, Flávia, Irany e Romualdo pelos ensinamentos e companheirismo ao longo de toda a jornada.

Aos amigos e familiares, peço desculpas pelas ausências durante esse período, ela foi necessária para conciliar os afazeres do mestrado e a conclusão de todas as etapas.

A Escola Estadual 13 de Maio, em nome do Diretor Professor Nilton Cezar Michelon, por ter disponibilizado a estrutura viabilização da pesquisa.

Ao Coordenador Pedagógico da Escola Estadual 13 de Maio Professor Robson Aparecido dos Santos, pela dedicação e empenho na função que exerce, e por fazer a diferença ao estimular a pesquisa no Ensino de Biologia.

Aos membros do comitê de ética e pesquisa, em nome da Secretaria Luitt Conceição Ortega pelas orientações acerca da plataforma, pela polidez dedicada aos pesquisadores.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM Barra do Bugres que diretamente ou indiretamente contribuíram para meu aprendizado.

À Secretaria do Programa, especialmente ao Emerson pela dedicação, atenção, disponibilidade e cooperação em ajudar os discentes.

Aos professores membros da Banca Examinadora, gratidão, por contribuir com o conhecimento e as sugestões valiosas.

A todos discentes participantes desta pesquisa, pela disposição e colaboração.

Não há conhecimento que não tenha valor.
Edmund Burke

RESUMO

Objetivamos identificar em que objetos de conhecimento biológico (conteúdos) os estudantes do ensino médio apresentam dificuldades de compreensão e aprendizagem, na Escola Estadual 13 de Maio, em Tangará da Serra-MT. Inicialmente buscamos responder à questão da pesquisa que constituiu em saber: *quais os objetos de conhecimento biológico (conteúdos) em que os estudantes do ensino médio apresentam dificuldades de compreensão em alto grau de frequência, que podem ser indicadores de necessidades de aprendizagem?* A pesquisa foi desenvolvida com os estudantes do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio. Para alcance do objetivo da pesquisa utilizamos dois métodos: Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e levantamento via Survey, conforme a organização metodológica descrita a seguir. Os dados obtidos com questionário foram tratados utilizando a estatística descritiva com análise de frequência e gráficos. E, tanto na análise bibliográfica quanto nas poucas questões qualitativas inseridas no questionário, os dados foram analisados com a técnica de Análise de Conteúdo para a categorização. O universo da pesquisa é composto por 1.129 estudantes do ensino médio (do 1º ao 3º ano), de que resultou a amostra de 247 participantes, por meio da amostragem *bola neve*. Os resultados da pesquisa demonstram que quando não ocorre a aprendizagem do conhecimento biológico dos estudantes participantes (exceptuando-se os que não responderam à algumas questões) em relação ao conteúdo da disciplina: 180 estudantes responderam que se tratava de "uma matéria complexa de difícil entendimento"; em relação ao docente: 119 deles afirmam que "não compreendem o que o professor ensina" e 55 que "não gostam da metodologia de ensino utilizado pelo professor"; em relação à turma (classe): 111 afirmam que "a turma é indisciplinada e atrapalha o andamento das aulas"; em relação à família: 197 estudantes afirmaram que não tinham problemas familiares que atrapalhasse o desenvolvimento da aprendizagem. Quanto ao nível de dificuldade de aprendizagem dos conteúdos de Ciências/Biologia: dos 244 que responderam à questão 85 afirmaram ser médio e 36, baixo nível. E, quanto aos conteúdos de maior dificuldade de aprendizagem que gostariam fazer estudos de revisão são os de citologia e reprodução humana: 61 de 163 que responderam à questão e reino *plantae* e nomenclatura biológica: 30 de 82 respondentes, portanto, os dados corroboram com a hipótese, pois consta-se entre os participantes da pesquisa indicadores de necessidades que requerem intervenção pedagógica para mitigar a construção de conhecimento biológico, para desenvolvimento das habilidades científicas.

Palavras-Chave: Ensino-Aprendizagem de Biologia, Necessidades de Aprendizagem, Ensino Médio.

ABSTRACT

We aimed to identify in which objects of biological knowledge (content) high school students have difficulties in understanding and learning, at Escola Estadual 13 de Maio, in Tangará da Serra-MT. Initially, we sought to answer the research question that consisted of knowing: which objects of biological knowledge (content) in which high school students have comprehension difficulties at a high level of frequency, which can be indicators of learning needs? The research was carried out with students from the 1st, 2nd and 3rd year of high school. To reach the research objective, we used two methods: Systematic Literature Review (RSL) and survey via Survey, according to the methodological organization described below. The data obtained with the questionnaire were treated using descriptive statistics with frequency analysis and graphs. And, both in the bibliographic analysis and in the few qualitative questions included in the questionnaire, the data were analyzed using the Content Analysis technique for categorization. The research universe is composed of 1,129 high school students (1st to 3rd year), which resulted in a sample of 247 participants, through snowball sampling. The research results show that when the learning of biological knowledge of the participating students does not occur (except for those who did not answer some questions) in relation to the content of the subject: 180 students responded that it was "a complex subject that is difficult to understand "; in relation to the teacher: 119 of them state that "they do not understand what the teacher teaches" and 55 that "they do not like the teaching methodology used by the teacher"; in relation to the class (class): 111 state that "the class is undisciplined and hinders the progress of classes"; in relation to the family: 197 students stated that they had no family problems that hindered the development of learning. As for the level of learning difficulty in Science/Biology contents: of the 244 who answered the question, 85 said it was medium and 36 said it was low. And, as for the contents of greater learning difficulty that they would like to undertake review studies are cytology and human reproduction: 61 out of 163 who answered the question and plantae kingdom and biological nomenclature: 30 out of 82 respondents, therefore, the data corroborate the hypothesis, as among the research participants there are indicators of needs that require pedagogical intervention to mitigate the construction of biological knowledge for the development of scientific skills.

Keywords: Teaching-Learning of Biology, Learning Needs, High School.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas da Revisão Sistemática de Literatura 22
Figura 2 - Exibição em nuvem das respostas dos estudantes do 1º ano. 81
Figura 3 - Nuvem das respostas dos estudantes do 2º ano. 83
Figura 4 - Exibição em nuvem das respostas dos estudantes do 3º ano. 85
Figura 5 - Nuvem contendo as palavras mais mencionadas pelos 1º anos. 102
Figura 6 - Nuvem contendo os temas mais mencionadas pelo 2° anos 105
Figura 7 - Nuvem contendo as palavras mais mencionadas pelo 3° anos 109
Figura 8 - Nuvem contendo os temas que os estudantes do 1º mais gostaram durante a 8ºsérie. 113
Figura 9 - Nuvem contendo os temas que os estudantes do 2º ano mais gostaram durante o 1º ano. 116
Figura 10 - Nuvem contendo os temas que os estudantes dos 3º anos mais gostaram durante o 2º ano. 119

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado Bruto da Busca Automática 33
Tabela 2 - Estudos Potencialmente Relevantes 35
Tabela 3 - Quanto à disciplina 68
Tabela 4 - Quanto ao professor 69
Tabela 5 - Quanto à turma 71
Tabela 6 - Quanto à família 73
Tabela 7 - Níveis de dificuldade nos conteúdos de Ciências/ Biologia 75
Tabela 8 – Percepção das aulas por Ciências/Biologia por estudantes. 78
Tabela 9 – Alguns fatores que dificultam a aprendizagem 87
Tabela 10 - Síntese Conclusiva de Indicadores de Necessidades de Aprendizagem 129

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplo da aplicação do anagrama PICO elaborar a pergunta RSL . 23
Quadro 2 - Bases Eletrônicas Indexadas 25
Quadro 3 - Termos-chave e os Sinônimos Criados Para Originar as Strings. 26
Quadro 4 - Strings de busca por idioma 27
Quadro 5 - Textos Identificados para Revisão Sistemática de Literatura 37
Quadro 6 - Trabalhos das Categorias de Análise 41
Quadro 7- Agrupamento das palavras expressas pelos estudantes do 1º ano em relação as aulas 80
Quadro 8 - Agrupamento das palavras expressas pelos estudantes do 2º ano em relação as aulas 82
Quadro 9 - Agrupamento das palavras expressas pelos estudantes do 3º ano em relação as aulas 84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição da Quantidade de Publicação por Ano..... 36
Gráfico 2 - Distribuição da Quantidade e Tipo de Estudos Recuperados 37
Gráfico 3 - Quantidade de estudos encontrados por categoria 40
Gráfico 4 - Conteúdo de Ciências Mais Difícil durante 8º ano para alunos do 2º ano. 91
Gráfico 5 - Conteúdo de Biologia mais difícil durante o 1º ano para alunos do 2º ano. 95
Gráfico 6 - Conteúdo de Biologia mais difícil durante o 2º ano para alunos do 3º ano. 98
Gráfico 7 - Conteúdo a ser revisado no 1º ano 103
Gráfico 8 - Conteúdo a ser revisado no 2º ano. 106
Gráfico 9 - Conteúdo a ser revisado no 3º ano 110
Gráfico 10 - Conteúdo que os alunos mais gostaram de estudar no 8º ano 114
Gráfico 11 - Conteúdo que os alunos mais gostaram durante o 1º ano 117
Gráfico 12- Conteúdo que os alunos mais gostaram durante o 2º ano 121

LISTA DE ABREVIATURAS

QRS – Questões da revisão sistemática

RSL – Revisão sistemática da literatura

RS – Revisão Sistemática

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 17
1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 20
1.1. DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA 20
1.2. DO SURVEY 30
2. RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA 33
2.1. CATEGORIA A – “Ensino de Biologia” ou “Ensino de Ciências” 44
2.2. CATEGORIA B) “Aprendizagem de Biologia” ou “Aprendizagem de Ciências” 56
2.3. CATEGORIA C) “Ensino-Aprendizagem de Biologia” ou “Ensino-Aprendizagem de Ciências” 58
2.4. CATEGORIA D) “Dificuldades ou Necessidades de aprendizagem de conteúdos de biologia ano ensino médio” 61
2.5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA 62
3. RESULTADOS DO SURVEY: ANÁLISE E DISCUSSÃO 68
3.1. CARATERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA 68
CONSIDERAÇÕES FINAIS 124
APÊNDICE 130
QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO 131
ANEXOS 137
REFERÊNCIAS 138

INTRODUÇÃO

No que concerne à atividade desenvolvida pelo professor é consenso a crescente sensação de frustação, ao comprovar o insucesso de seus esforços como docentes, especialmente na etapa final da educação básica. Conforme salienta Pozo; Crespo (2009, p. 15), “Aparentemente, os alunos aprendem cada vez menos e tem menos interesse pelo que aprendem”, este problema se manifesta não só nas salas de aula, mas também nos resultados das pesquisas didáticas das Ciências, é atribuída, muitas vezes, às mudanças introduzidas nos últimos anos nos currículos de Ciências durante as reformas educativas.

Entretanto, conhecer as causas das dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelos estudantes, foi o que motivou este estudo e o desejo em buscar qualificação profissional a fim de superar essas dificuldades, trazendo significância para minha formação acadêmica.

Ao iniciar o curso de Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Tangará da Serra, em 2001, não desejava exercer a profissão, embora o curso oferecesse o título de licenciatura. Na ocasião, o que mais chamava atenção eram as infinitas áreas de trabalho do bacharelado. Após a conclusão do curso em 2006, tive a oportunidade de conhecer a consultoria na área do licenciamento ambiental em uma empresa privada, e apesar do retorno financeiro, o mercado de trabalho para biólogo nesse campo ainda era muito restrito, levando a empresa a procurar profissionais especializados na área da engenharia ambiental, com aptidão para a vaga. Passados alguns anos, mais precisamente em 2008, através de um contrato temporário, passei a lecionar a disciplina e Ciências, e a partir daí adquiri a minha primeira experiência como professora. Entretanto, o contratado temporário oferecido pelo Estado não apresenta vínculo, e por conta disso, no ano seguinte (2009) fui designada para uma escola de ensino médio, para substituir as aulas livres da disciplina de Biologia, e, nesta permaneci por 10 anos.

À medida que os anos foram passando, a experiência em lecionar para 1º, 2º e 3º ano do ensino médio despertou o interesse em estudar as necessidades de

aprendizagem de conhecimento biológico dos estudantes, pois na condição de professor percebi que a aprendizagem estava condicionada a diversos fatores, e dentre eles as causas dessas dificuldades precisavam ser superadas. Os autores Pozo e Crespo (2009) contribuem dizendo que as necessidades educacionais, tornam-se evidentes quando o estudante é requisitado a solucionar um problema e não consegue, ou, como em muitos casos, sabem resolver, mas não entendem o que estão resolvendo, e, portanto, não conseguem aplicar o conceito em uma nova situação, pois, o que foi aprendido se diluiu. A insuficiência no aprendizado é muito comum entre os estudantes de forma geral e não há dúvida de que algumas de suas causas são decorrentes da própria prática escolar, que através do currículo preocupa-se em transmitir o conceito das disciplinas, e não proporcionam a ajuda específica para que eles aprendam. Conforme Pozo (1997) o problema é que o currículo de Ciências praticamente não mudou, enquanto a sociedade na qual o aluno está inserido, tiveram uma mudança robusta.

O desajuste entre o que é ensinado na Ciência através de seu conteúdo e as necessidades formativas do aluno, está cada vez maior, “reflete em uma autêntica crise na cultura educacional”, concepção de Pozo e Crespo (2009, p. 19). A abordagem dos componentes curriculares das escolas deve estar prioritariamente comprometida em superar as possíveis necessidades de aprendizagem dos estudantes, por meio de alternativas didáticas que contribuam para a equidade na educação. Por isso é conveniente que os professores em formação inicial ou permanente vislumbre uma mudança didática, perfazendo a tomada consciência da formação docente adquirida ambientalmente, para submeter a reflexões crítica, não será fácil, mas, como sugere Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 40), pode ser iniciada com a análise crítica dos materiais didáticos.

Com a finalidade de mudar esse contexto e diminuir a escassez de informações sobre o problema de pesquisa torna-se relevante a produção de conhecimento sobre as *necessidades de aprendizagem de conhecimento biológico*, que auxiliem na alfabetização científica na Biologia da Educação Básica (Ensino Médio). Na prática pedagógica isso requer a integração entre professor, aluno e

conteúdo, por meio da intervenção pedagógica com ensino-aprendizagem baseado em investigação alinhadas com o cotidiano escolar.

Objetivamente, procuramos identificar em que objetos de conhecimento biológico (conteúdos) os estudantes do ensino médio apresentam dificuldades de compreensão e aprendizagem, na Escola Estadual 13 de Maio, em Tangará da Serra-MT. Tais dificuldades podem constituir-se em possíveis carências no processo de ensino-aprendizagem e oportunidade para que o docente pesquisador contribua com a superação dessas carências que constituem dificuldades de aprendizagem dos estudantes.

Para tal, buscamos responder à questão da pesquisa que constituiu em saber: *quais os objetos de conhecimento biológico (conteúdos) em que os estudantes do ensino médio – da Escola Estadual 13 de maio em Tangará da Serra-MT – apresentam dificuldades de compreensão em alto grau de frequência, que podem ser indicadores de necessidades de aprendizagem?* Pois pressupomos que entre os estudantes do ensino médio há dificuldades na construção do conhecimento biológico que constitui indicadores de necessidades de aprendizagem e, assim, requerem a intervenção pedagógica para melhor promoção da aprendizagem científica.

Enfim, a dissertação está organizada em três capítulos: no primeiro descrevemos os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa; no segundo, a revisão sistemática da literatura pertinente ao problema de pesquisa; terceiro, a análise e discussão de dados do levantamento feito com os estudantes dos três anos do ensino médio sobre as necessidades de aprendizagem do conhecimento biológico e; nas considerações finais fizemos a confluência dos resultados obtidos, corroborando com a hipótese da pesquisa e evidenciando a importância de investigar as dificuldades dos estudantes para que possamos traçar meios de superá-las.

1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida com os estudantes do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual 13 de Maio, localizado no município de Tangará da Serra, situado a 240 km da capital Cuiabá, no Mato Grosso. Para alcançar o objetivo da pesquisa utilizamos dois métodos: Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e Survey, conforme a organização metodológica descrita a seguir.

1.1. DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) permite o conhecimento da produção e colaboração de outros autores acerca do tema, e, ainda, verificar se o problema da pesquisa corrobora ou não com as pesquisas existentes, auxiliando no processo de reflexão e no diálogo com os resultados desta pesquisa. Para a confluência dos estudos recuperados na RSL utilizamos as técnicas de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016) com abordagem quantitativa e qualitativa ao conferir a frequência de aparição de determinados elementos separados por categorias. As categorias de análise foram criadas ao longo do estudo, para classificar os elementos da investigação e o que cada um deles tem em comum com os demais estudos. Por isso, a categorização serviu para recortar, classificar e ordenar todo o processo de revisão, além de estruturar e procurar importância nos elementos da mensagem que buscamos. Foram analisadas as pesquisas encontradas a fim de identificar a existência de especificidades entre os estudos produzidos que abordam as necessidades de aprendizagem conhecimento biológico de estudantes do Ensino Médio.

Na Revisão Sistemática de Literatura (*RSL*) proposta nesse trabalho, procuramos encontrar estudos sensíveis ao problema desta pesquisa. Para Kitchenham e Charters (2007), a revisão sistemática é uma forma de estudo secundário que utiliza um procedimento definido de identificar e analisar todas as evidências disponíveis a respeito de uma questão de pesquisa.

A busca bibliográfica por evidências na literatura requer uma adequada definição da pergunta da *RSL*, e a criação de uma estrutura lógica que facilite e maximize o seu alcance, de outra forma, no século XX, a partir de ensaios clínicos randomizados na área da saúde, houve um refinamento das técnicas de investigação; aprimorando-os para que não houvesse conflitos (SANTOS *et al*, 2007). A prática baseada em evidências propõe que problemas clínicos que venham a surgir na prática assistencial, façam parte da pergunta da pesquisa utilizando a estratégia *PICO,* pois*,* além de ser uma técnica muito precisa, garante a factibilidade dela. O anagrama significa ***P***: população, ***I***: intervenção, ***C***: comparador, ***O***: desfecho, sendo fundamentais para pesquisas na área da saúde, visando estruturar a questão da pesquisa e garantir a elegibilidade da pergunta da revisão sistemática. (SACKETT, 1997; NOBRE, 2003; AKOBENG, 2005; SANTOS *et al*., 2007)

É importante destacar que o escopo dessa pretensão é dar uma visão geral, e certamente incompleta, da magnitude de uma revisão sistemática, pois ao planejar e construir uma revisão sistemática na área médica, por exemplo, faz-se necessário seguir um protocolo bem fundamentado, além de identificar se já existem RS sobre a temática escolhida na *Cochrane Library*, *PubMed* ou na *biblioteca Joanna Briggs Institute JBI*; e, ainda observar alguns critérios pré-estabelecidos que julguem necessária a sua confecção. Tal como já foi dito, o objetivo aqui é focalizar na visão geral do método, incentivando o leitor desta pesquisa ao aprofundamento e recorrer a bibliografia específica, como por exemplo a *Cochrane Handbook*[1] que possui um manual *Cochrane* de revisões sistemática e intervenções na área médica[2].

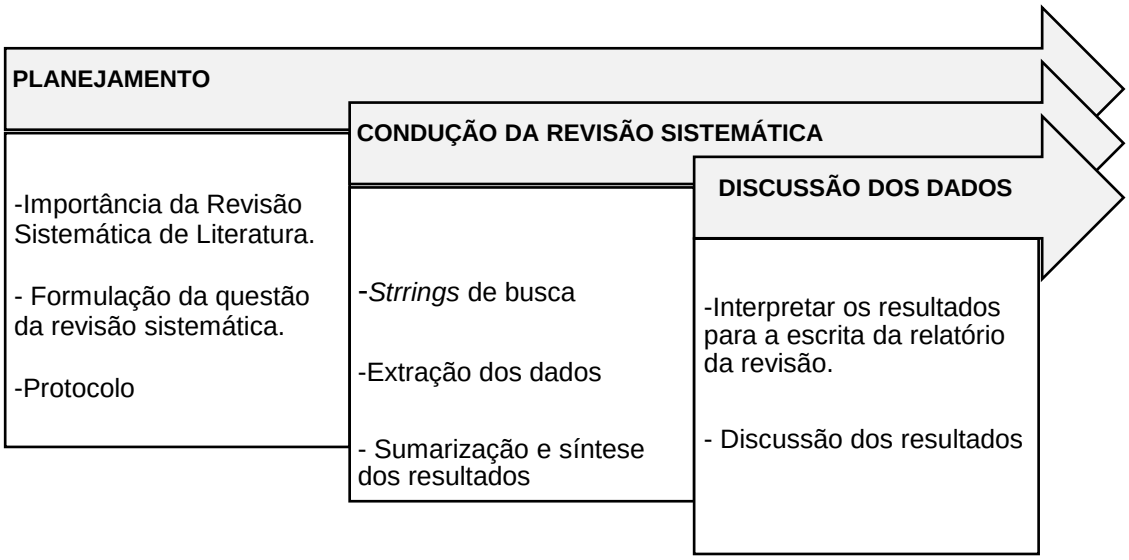
Os procedimentos da revisão sistemática estabelecidos para esta pesquisa, seguirão as *guidelines* propostas pelos pesquisadores Kitchenham e Charters

[1] Disponível em: <https://training.cochrane.org/handbook/current>. Acesso em: 20 set. 2020.

[2]A *Cochrane* é uma organização sem fins lucrativos cujos membros visam produzir informações confiáveis e isentas de patrocínio comercial e outros conflitos de interesse, na área médica. (BERO, 2018) Para Gonçalves *et al* (2015) a colaboração da *Cochrane* soa em meio à elaboração e à disseminação de revisões sistemáticas que retratam a eficácia de intervenções na área da saúde. Visto isso, de forma resumida, ao avaliar a qualidade de uma revisão sistemática de intervenção, tem se desenvolvido diferentes escalas que auxiliam na avaliação dos estudos: *Delphi*, *PEDro*, *OTSeeker*, *Critérios de Maastricht* e *Escala de Jadad*, entre outras (SAMPAIO e MANCINI, 2007). E por isso, estudos experimentais na área biomédica necessitam de critérios que cumpram o padrão dessas avaliações, considerando os aspectos positivos e negativos da intervenção ou tratamento para aumentar o conhecimento a respeito de sua eficácia e limitações.

(2007)[3], distribuídas em: *planejamento*, *condução* e o *relatório*, sendo para o último iremos chamar a fase final de: *discussão dos resultados da revisão sistemática* (Figura 1). De acordo com Demerval *et al* (2020), estudos propostos por Kitchenham e Charters (2007) apresentam protocolo para RSL comumente utilizado na área de computação e em levantamentos sistemáticos da área da informática em Educação, todavia, a *Cochrane* também propõe um manual de revisões sistemáticas de intervenção em seu portfólio; ao contrário da revisão de literatura existente, os pesquisadores e a própria *Cochrane* resolveram adotar um método mais robusto com alto padrão de evidência para a realização de um levantamento bibliográfico.

Figura 1 - Etapas da Revisão Sistemática de Literatura



Fonte: A autora (2020), baseado em Kitchenham e Charters (2007).

A primeira atividade desenvolvida durante a revisão é a fase do *planejamento*, que inclui destacar a necessidade e a importância da *RSL*, e, para isso, estabelecemos um protocolo que culminou com a elaboração de uma questão da revisão sistemática ou pergunta da revisão sistemática (QRS). Para eleger a *QRS* tomamos o problema inicial da pesquisa e elaboramos a partir dela uma

[3] Ademais, Kitchenham *et al* (2004) traz uma discussão interessante acerca de estudos na área de Engenharia de *Software* baseada em evidência, propondo modificações nos paradigmas durante da condução de pesquisa bibliográficas nessa área, através da adoção de conceitos da Medicina baseada em evidências ao incorporar novas formas de conduzir levantamentos bibliográficos.

questão factível, estruturada que serviu de guia na busca pelos estudos. O roteiro com o protocolo está em anexo a essa dissertação.

Para garantir a importância da *RSL*, realizamos preliminarmente uma *pesquisa exploratória* na literatura convencional com a intenção de averiguar a existência de trabalhos que comtemplariam a visão geral deste estudo. Durante a busca, identificamos que os trabalhos existentes sobre *necessidades de aprendizagem biológica*, não atendiam os pressupostos estabelecidos no problema desta pesquisa, da mesma forma que a motivação deles volteava as necessidades de aprendizagem generalizada, ou seja, necessidades de aprendizagem na perspectiva de outras áreas da educação, inobstante a biologia; estudos sobre necessidades de aprendizagem na concepção do professor, e na área da psicopedagogia ao relacionar os vários fatores envolvidos na dificuldade de aprendizagem por motivos relacionados com o próprio aluno e seu contexto de vida.

Adotamos a estratégia *PICO*[4], com o intuito de garantir a relevância da *RSL* através da elaboração de uma questão de pesquisa em que o foco seja bem definido viabilizando uma reposta como menor possibilidade de vieses (KLOCK, 2018 e SANTOS et al, 2007). Como pode ser visto no quadro 1, para garantirmos a relevância e a originalidade da RS adaptamos o acrônimo *PICO* para decompor a questão da pesquisa, em que os quatro elementos do anagrama são essenciais.

Quadro 1 - Exemplo da aplicação do anagrama PICO elaborar a pergunta RSL

ACRÔNIMO	DESCRIÇÃO	DEFINIÇÃO	EXEMPLO 1
P	População	Grupo de pessoas que desejamos obter as informações	Estudantes do ensino médio
I	Intervenção/ Exposição	Algo que pode ser ofertado aos sujeitos da pesquisa	Conhecer as dificuldades de aprendizagem biológica (conteúdo) dos estudantes do ensino médio para estabelecer indicadores de aprendizagem com fatores que justifiquem a elaboração, o planejamento e aplicação de uma intervenção pedagógica para os estudantes que não construíram as

[4] É uma ferramenta utilizada em revisão sistemática na área da saúde, podendo ser adaptada em outras pesquisas que tenha como objetivo encontrar reviews relevantes sobre o escopo, pois ao definir a **P**opulação, a **I**ntervenção, a **C**omparação e o **O**utcome (resultados), o pesquisador encontrará estudos com foco especifico na área de interesse.

			habilidades requeridas para o 1°, 2º e 3º ano do ensino médio.
C	Comparador	Evento que não aconteceu pois o sujeito da pesquisa já possuía as habilidades requeridas.	Os sujeitos da pesquisa possuíam habilidades de conhecimento biológico.
O	*Outcome* (Desfechos)	O que se deseja mensurar foi atingido ou conquistado pela pesquisa?	Parte dos sujeitos da pesquisa não possuem habilidades requeridas para estudantes do ensino médio e necessitam de intervenção pedagógica.

Fonte: A autora (2020), baseado em Klock (2018) e Santos, *et al* (2007).

Como dito anteriormente a QRS foi estruturada levando em consideração os elementos do acrônimo *PICO* e a problematização desta pesquisa: quais as necessidades de aprendizagem do conhecimento biológico de estudantes do ensino médio de uma Escola pública, que permitissem o planejamento de intervenção pedagógica?

Apoiados nesses elementos, elaboramos uma questão inicial, e em seguida criamos perguntas ou questões secundárias, com o intuito de garantir o mínimo de sobreposição de vieses, ou seja, aprimorar a estratégia de busca da revisão para um formato abrangente e altamente sensível a realidade a ser investigada.

A questão inicial elaborada foi: *Existem trabalhos publicados que abordam dificuldades de compreensão e aprendizagem dos objetos de conhecimento biológico?*

Uma vez formulada questão inicial, a etapa seguinte contou com a elaboração de quatro questões secundárias do tipo exploratória para a extração dos dados.

1- Quais são as características gerais das publicações encontradas, quanto ao título, resumo, objeto de estudo, área de estudo, ano de publicação e os sujeitos da pesquisa, que tragam em seu discurso as necessidades de aprendizagem no ensino de biologia?

2- Quais são o método e o objetivo dos estudos encontrados que comtemplem as necessidades de aprendizagem de estudantes do ensino médio?

3- Quais as necessidades de aprendizagem em conhecimento biológico de estudantes do Ensino médio de uma escola estadual?

As questões de pesquisa foram organizadas a fim de garantir a elegibilidade evitando vieses na escolha dos estudos primários que irão subsidiar a *RSL*. Portanto, propusemos uma rigorosa seleção, extração, e síntese das evidências em bases eletrônicas indexadas com vocabulário controlado, possibilitando identificar o refino dos estudos altamente sensíveis ao foco e o objetivo da *RSL*. No Quadro 2 apresentaremos as bases de dados utilizadas, o endereço eletrônico e o tipo de acesso. O preceito empregado estimou relevância e significatividade do mecanismo de busca para o tema da *RSL*.

Quadro 2 - Bases Eletrônicas Indexadas

BASE DE DADOS	ENDEREÇO ELETRÔNICO	ACESSO
Google acadêmico	Google *Scholar* https://scholar.google.com.br/	Gratuito
CAPES	Catálogo de Teses e Dissertações https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/	Gratuito
Scielo	*Scientific Electronic Library* https://search.scielo.org/	Gratuito
ScienceDirect	Elsevier BV https://www.sciencedirect.com/	Pago
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações https://bdtd.ibict.br/vufind/	Gratuito
ACTIO	Revista *ACTIO* - Docência em Ciências https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/index	Gratuito
REnBio	Revista de Ensino de Biologia da *SBEnBio* http://sbenbio.journals.com.br/index.php/sbenbio/search/search	Gratuito

Fonte: Autora (2020)

Para realizar as buscas eletrônicas nas bases de dados que indexam artigos científicos, citadas no Quadro 2, foram extraídas da questão inicial e as secundárias da *RSL*, termos-chave ou *strings* de busca considerando as especificidades de cada base eletrônica. É importante destacar que ao identificar os termos-chave e as *strings* de busca é necessário que o pesquisador conheça a literatura que deseja

revisar, realizando um estudo preliminar em bancos de dados não indexados, ou seja, pesquisar de forma abrangente em plataformas que não possua vocabulário controlado e em outras línguas, evitando o enviesamento por parte do pesquisador. De acordo com Ribeiro (2014), ampliar a pesquisa de modo a incluir outros tipos de publicações não periódicas, usualmente designadas por *grey literatura*[5] *(*literatura cinzenta), podem incluir informações relevantes e muitas vezes necessárias para o escopo das pesquisas.

> Ainda para a autora*,* a literatura cinzenta como é conhecida, e seu termo em inglês *grey literatura* diz respeito a publicações não convencionais, não sendo controlado por editores científicos ou comerciais que muitas vezes planejadas por pares. (RIBEIRO, 2014, p. 679)

Durante as buscas na "literatura cinzenta", encontramos preliminarmente estudos denominado "sentinela" e altamente sensíveis ao problema da pesquisa, todavia, serviram como estratégia para compor os sinônimos dos termos - chave e as *strings* de busca, bem como verificar se ao refinar a pesquisa nas bases eletrônicas de dados indexados reencontraríamos estes, estabelecendo a relevância pretendida.

No quadro 3 é possível verificar os termos-chave e os "sinônimos" criados para dar origem as *strings* de busca e serem utilizados nas bases de dados eletrônicas.

Quadro 3 - Termos-chave e os Sinônimos Criados Para Originar as *Strings.*

TERMOS	"SINÔNIMOS"
Necessidades de aprendizagem	"Identificar dificuldade de Aprendizagem"
Conhecimento construído	Identificação e variáveis e compreensão
Conhecimento não construído	Capacidade em resolver problemas
Ensino de Biologia	Disciplina de Biologia
Estudantes 1º ano	Primeiro ano do ensino médio
Estudantes 2º ano	Segundo ano do ensino médio
Estudantes 3º ano	Terceiro ano do ensino médio
Ensino Médio	1º, 2º e 3º ano do ensino médio

Fonte: Autora (2020).

[5] Disponível em: <para mais informações consultar:< http://www.greylit.org/> acessado em: 20 set 2020.

Com os termos-chave identificados podemos combiná-los aos operadores lógicos booleanos, a fim de identificar evidências científicas altamente relevantes ao problema deste estudo. Os repositórios de artigos das bibliotecas digitais suportam encademamento de termos de busca através do uso de conectivos “AND” (e) e “OR’” (ou), porém, as bases de dados científicas possuem personalização própria, cabendo ao pesquisador conhecer o mortor de busca e suas especificidades, com intuito de alimentar a plataforma corretamente para obter o resultado desejado. Para decompor as *strings* de busca e garantir uma pesquisa sensível às evidências do escopo, utilizamos as seguintes estratégias com os operadores boleanos:

a) Agrupar sinônimos ou termos-chave com o indicador OR;

b) Relacionar a interseção entre termos com o indicador AND;

c) Usar aspas “ ” em duas ou mais palavras que formam uma frase;

d) Colocar termos da pesquisa entre parênteses ( ), a fim de ordenar e refinar a pesquisa.;

É importante salientar que antes de iniciar a busca propriamente dita, é necessário que as *strings* a serem estruturadas e decompostas comtemplem as questões de interesse da pesquisa, na medida em que sejam observados os termos, os sinônimos, a questão inicial e as secundárias. A elaboração da *string* pode seguir orientações mais robustas propostas por Kitchenham; Charters (2007).

Após cumprir todas as etapas anteriores, realizamos ainda uma etapa extra, de testes simultâneos com as *strings,* os sinônimos e os indicadores lógicos nas bases eletrônicas indexadas, com o intuito de garantir um melhor refino das evidências a serem encontradas, chegamos, assim, nas *strings* apresentadas no quadro abaixo

Quadro 4 - *Strings* de busca por idioma

IDIOMA	***STRINGS***
Português	(“Necessidades de aprendizagem’’) OR (“dificuldades de aprendizagem’’) AND ((“ensino de biologia”)) AND (“1º ano do Ensino Médio’’) OR (“primeiro ano do Ensino Médio”) OR ((estudantes) OR (alunos))
Inglês	(“Learning needs") OR (“learning difficulties") AND ((“teaching biology”)) AND (“1st year of high school") OR (“first year of high school”) OR ((student) OR (students)

Fonte: Autora (2020).

O processo de definição das *strings* é experimental, podendo ser sucessivamente testado nos motores de busca, até ser devidamente estruturado através do uso dos conectivos lógicos, para que finalmente sejam validadas. Outra tarefa muito importante antes de validar as *strings* de busca da *RSL*, é realização de buscas preliminares ou busca teste utilizando várias combinações, até que seja observado um volume de estudos potencialmente relevantes às pretensões da pesquisa.

Quanto aos *Critérios de Inclusão e Exclusão de Estudos* Kitchenham; Charters (2007) afirmam ser importante definir tais critérios para identificar estudos primários que forneçam evidencias direta às questões de pesquisa e, consequentemente, reduz a possibilidade de viés. Os critérios de inclusão são aqueles que definem todas as características que o estudo retornado pelas buscas deve possuir durante a pesquisa (KLOCK, 2018). Os critérios de inclusão estabelecidos nesta pesquisa foram:

(i) Trabalhos que tenha como participantes da pesquisa estudantes exclusivamente da educação básica;

(ii) Estudos que respondam especificamente o problema da pesquisa;

(iv) Serão incluídos os trabalhos que tratam ciências e biologia ou ainda ciências biológicas.

Conforme citamos, estudos que venham ao encontro com o problema da pesquisa e que respondam total ou parcialmente as *QRS* serão incluídos para seleção e análise. Evitamos delimitar datas ou período de publicação bem como não refinaremos a linguagem dos estudos, a fim de abranger o maior número de estudos possíveis. Para mapear a revisão sistemática de literatura para não sobrepor vieses, não utilizamos como estratégia de refino a delimitação do ano de publicação nem a linguagem dos estudos, pois, para Pereira e Galvão (2014), toda restrição na estratégia de busca representa perda potencial de estudos importantes, devendo ser usada com parcimônia, sendo recomendado optar por estratégias simples como iniciar a busca pela combinação de dois componentes da pergunta e adicionar outros componentes para refiná-la, se necessário.

Para Klock (2018) o critério de exclusão constitui uma série de características que os estudos não devem possuir para que continue sendo considerado durante a RS. Nesta pesquisa, adotamos os seguintes critérios de exclusão:

(i)Trabalhos que tenha como participantes pesquisa exclusivamente estudantes do ensino fundamental e graduação;

(i) Não atender as questões e o problema da pesquisa;

(ii) Unicidade do estudo.

Serão excluídos os trabalhos de química e física e outras matérias escolarizadas. Evitaremos o refino para data e período de publicação do estudo, além da linguagem e país de origem.

Para a exclusão foram considerados trabalhos fora da temática esperada, não atendendo as questões nem ao problema da pesquisa. Quanto à unicidade, levamos em consideração a exclusão de estudos que retornavam duplicados nos diferentes motores de busca.

Neste trabalho não utilizamos critérios de avaliação de qualidade como determinante para a construção da *RSL*, pois entendemos que o crivo de seleção exige uma criteriosa avaliação por pares, ou seja, pelo menos dois pesquisadores precisam aplicar um instrumento de qualidade individual com escala numérica a cada estudo incluído na revisão, com a finalidade de diminuir a possibilidade de viés por parte do pesquisador. Entretanto, estudos recuperados durante as buscas, serão extraídos título, autores, ano de publicação, país e tipo de publicação (ex.: periódico, conferência, capítulo de livro, dissertação ou tese); sem que haja a intenção de avaliá-los qualitativamente, ao contrário, identificaremos os estudos potencialmente relevantes as *QRS* e ao problema desta pesquisa. Ademais, de forma subjetiva também conheceremos o resumo, objetivo, as palavras-chave, e a metodologia de cada estudo selecionado durante as análises para confluir com os objetivos da revisão.

Para a extração dos dados utilizamos o gerenciador de planilhas do pacote office da Microsoft, o Excel®, como ferramenta de gestão; possibilitando gerar planilhas, gráficos e registrar todas as informações relevantes sobre os estudos recuperados durante as buscas automática.

1.2. DO SURVEY

A técnica de coleta de dados utilizado no *Levantamento* foi o questionário aplicado via sistema SurveyMonkey, que permitiu a coleta e análise estatística dos dados através da frequência relativa e absoluta. Para a apresentação dos resultados recorremos ao editor de planilhas da Microsoft office: Excel® e a organização e expressão por meio de gráficos de barra, pizza e linha. O questionário, como instrumento diagnóstico, foi composto por 11 questões fechadas (com algumas inserções abertas). Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do Ensino Médio da Escola Estadual 13 de Maio, *locus* da pesquisa. A técnica de amostragem utilizada foi a *bola de neve* e a amostra foi de 247 estudantes: 79 do 1º ano, 84 do 2º ano e 83 do 3º ano, que responderam ao *websurvey* via *link*[6] (por ano escolar) disponibilizados no dia 05 de novembro e encerrados no dia 05 de dezembro de 2020. Portanto, os *links* e o código QR do coletor de respostas do questionário ficaram ativos por 30 dias, prazo estipulado para que os estudantes participassem da pesquisa, que culminou com o término do ano letivo.

Algumas perguntas do questionário aplicado continham subquestões qualitativas, pelo que solicitava explicações. Os dados dessas subquestões foram tratados como excertos com a seguinte simbolização: *e1*, *e2*, *e3*... (em que **e** significa **extrato**), que porventura, foram poucos estudantes que as responderam. Por outro lado, duas questões do questionário solicitava a opinião dos estudantes sobre o que pudesse ser feito para que as aulas de biologia fossem mais atrativas. Para essa questão, utilizamos a seguinte simbolização para designar os estudantes: *E.1*, *E.2*, *E.3*.... (em que o **E** significa **Estudante**).

E para garantir o anonimato dos respondentes e preservar a integridade ética, seguimos os princípios de ética em pesquisa, com uso de termo de consentimento livre e esclarecido, termos da instituição participante, conforme

[6] Os referidos links foram:
1º https://pt.surveymonkey.com/home/?ut_source=header#;
2º https://pt.surveymonkey.com/home/?ut_source=header#;
3º https://pt.surveymonkey.com/home/?ut_source=header#.

aprovado pelo **Comitê de Ética em Pesquisa**, **Parecer Nº 4.060.121 aprovado em 31 de maio de 2020**. O uso da denominação da Escola foi autorizado.

O levantamento foi adotado como método para estudo das necessidades de aprendizagem do conhecimento biológico dos estudantes do Ensino Médio, porque permite diagnosticar as dificuldades de aprendizagem que subsidia o planejamento da proposta de intervenção que possam contribuir para alavancar a aprendizagem, com perspectiva de transformar aulas em conhecimento prático de aprendizagem efetiva (CARVALHO; GIL PÉREZ 2011; BACICH e MORAN, 2018). Como instrumento de coleta de dados utilizado foi o questionário autoadministrado, contendo algumas questões abertas, acompanhado de instruções e esclarecimentos sobre o propósito de sua aplicação (FARIAS FILHO; ARRUDA FILHO, 2015). As questões abertas foram elaboradas a fim de obter informações mais detalhadas sobre a percepção dos estudantes sobre o tema *necessidades de aprendizagem*, isto porque:

> A escolha do instrumento de coleta de dados dependerá dos objetivos que se pretende alcançar com a pesquisa, e para todos os casos os instrumentos são parte essencial da coleta de dados, pois é nele que os dados ficarão registrados e as informações serão analisadas e geradas. (FARIAS FILHO; ARRUDA FILHO, 2015, p. 115)

Algumas questões eram de múltiplas escolha com escalonamento de resposta, para que fossem agrupadas por codificação de acordo com o objeto da pesquisa. O instrumento continha 11 questões, sendo que as 4 perguntas iniciais eram dedicadas a conhecer o “perfil” dos estudantes de cada série escolar, as demais foram elaboradas para o diagnosticar as necessidades de aprendizagem de turma do ensino médio.

Para a análise, inferência e processamento das informações obtidas através do levantamento dos dados utilizamos a estatística básica, para extrair as conclusões e interpretar os dados numéricos e demonstrar o que eles representavam. Para gerar gráficos e tabelas utilizamos o gerenciador de planilhas do Microsoft Excel e os dados foram analisados por frequência absoluta, ou seja, o número de vezes que a variável assumiu um valor.

Enfim, como referências para a fundamentação conceitual utilizamos os seguintes autores: Pozo (2008), Pozo; Crespo (2009), Lemos (2020), Carvalho *et al* (2019) Carvalho, *et al* (2014), Carvalho; Gil Pérez (2011), Demo (2003), Demo (2011), Marandino, Selles e Ferrreira (2009) e Krasilchik (2019).

2. RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

O objetivo deste capítulo é analisar e discutir os resultados da RSL seguindo os procedimentos estabelecidos por Kitchenham; Charters (2007), que compreendem a busca e seleção dos estudos primários, extração de dados e sumarização e síntese dos resultados. Para esta etapa foi necessário identificar e catalogar os dados brutos dos estudos recuperados em cada motor de busca.

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos durante a busca automática exploratória nas bases eletrônicas e somaram um total de 146 estudos, que foram submetidos à análise e aos critérios de inclusão e exclusão.

Tabela 1 - Resultado Bruto da Busca Automática

BASE DE DADOS	NÚMERO DE ESTUDOS
Google acadêmico	32
Capes	42
Scielo	9
ScienceDirect	8
BDTD	6
ACTIO	14
RBEnBio	35
Total	**146**

Fonte: Autora (2020).

As buscas nas bases de dados tiveram início no mês de agosto de 2020. As *strings* validadas foram utilizadas em todos os motores, sem que houvesse alteração estrutural desta; porém, na base eletrônica da revista *Science Direct* utilizamos a *string* traduzidas para o inglês, pois o mecanismo é operado pela editora anglo-holandesa *Elsevier* em inglês. Para a etapa de busca e seleção dos estudos primários consideramos algumas estratégias recomendadas por Kitchenham e Charters (2007), para que chegássemos a uma carga de trabalhos recuperados altamente sensíveis as *QRS.*

Adaptamos as seguintes etapas para a análise dos estudos:

(i) Organizamos os estudos recuperados em planilha do excel com título, autor(es), tipo de publicação e ano;

(ii) Removemos estudos duplicados e que não atendiam aos critérios de inclusão e exclusão estabelecido no protocolo;

(iii) Analisamos o título, resumo, palavras-chave, objetivo e a metodologia dos estudos retornados para considera-los validos para *RSL*;

(iv) Sintetizamos os resultados da *RSL*.

A seleção dos estudos primários foi realizada através da análise e a extração do título, palavras-chave, resumo, objetivo e metodologia em consonância com os critérios estabelecidos anteriormente, para que chegassemos aos estudos sensíveis ao objetivo da *RSL*.

Cabe salientar ainda que ao realizarmos as buscas dos estudos primários avaliamos a filtragem de cada plataforma e ao refiná-las, delimitando período de publicação e a linguagem, recuperaríamos pouquíssimos trabalhos, sobrepondo viés durante as buscas. Sendo assim, optamos por não delimitar o período de publicação em nenhuma das bases eletrônicas e na plataforma *ScienceDirect*, utilizamos as *strings* em inglês, por se tratar de uma revista multidisciplinar e ter área de abrangência em ciências, tecnologia e medicina, tendo publicações em 12 idiomas.

Diante disso na tabela 2, é possível observar que após a análise do título, palavras-chave, resumo, objetivo e metodologia e, consequentemente o refinamento dos estudos, obtivemos o retorno de 44 trabalhos potencialmente relevantes às *QRS*. Ilustramos as informações para permitir a observação sintética da distribuição em forma de gráfico, o motor de busca e a quantidade de estudo relevante filtrado após a análise.

Tabela 2 - Estudos Potencialmente Relevantes

BASE DE DADOS	Nº DE ESTUDOS
Google Scholar	4
Capes	23
Scielo	0
ScienceDirect	0
BDTD	1
ACTIO	5
RBEnBio	11
Total	44

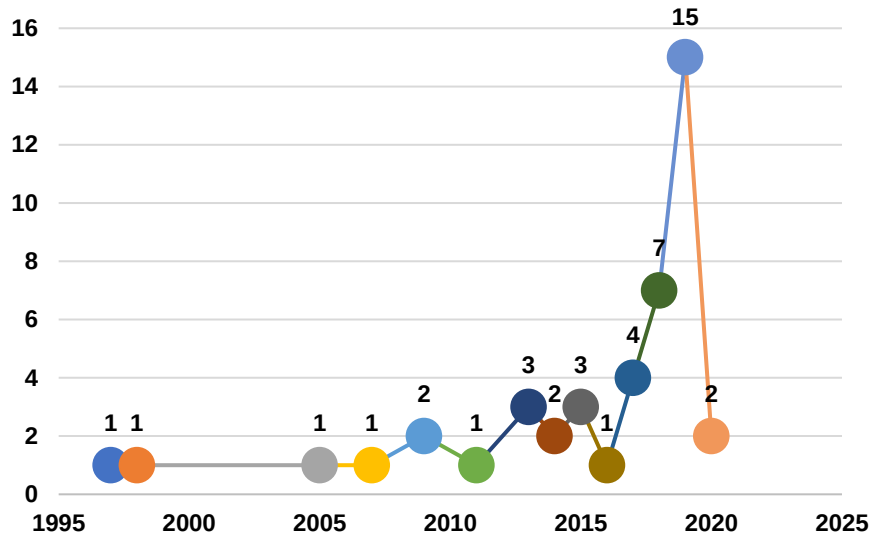
Fonte: Autora (2020).

Durante as análises descartamos alguns estudos que não respondiam as questões da revisão sistemática proposta neste estudo, pois traziam os termos sugeridos, mas discutiam relacionando-os à formação de professor, e na perspectiva da formação acadêmica do professor de biologia. As bases de dados *SciELO, The Scientific Electronic Library Online* e *ScienceDirect* não apresentou nenhuma estudo relevante as questões da RSL, e, portanto, foram descartados.

Analisamos os 44 estudos retornados e potencialmente relevantes considerando o título, palavras-chave, resumo, objetivo e metodologia, além de tabular e representar graficamente as informações, para melhor descrever os trabalhos recuperados. Ainda nesta seção, apresentaremos os dados extraídos nesta fase, permitindo o cruzamento da quantidade de textos obtidos e a interpretação deles.

Quanto ao ano de publicações, que pode ser visto no gráfico 1, iniciaram-se em 1995 com apenas uma publicação e ele ocorreu no ano de 1998 até 2007 com apenas um estudo publicado. Em 2009 até 2017 houve uma estabilidade entre um e quatro estudos publicados. A partir do ano de 2018 aumentou significativamente o volume de publicações na área que compreende o objeto da RSL. O ano de 2019 se destacou por apresentar o maior número de publicações e, na sequência, no ano de 2020 houve uma queda no número de publicações, como podemos verificar no gráfico a seguir.

Gráfico 1 - Distribuição da Quantidade de Publicação por Ano

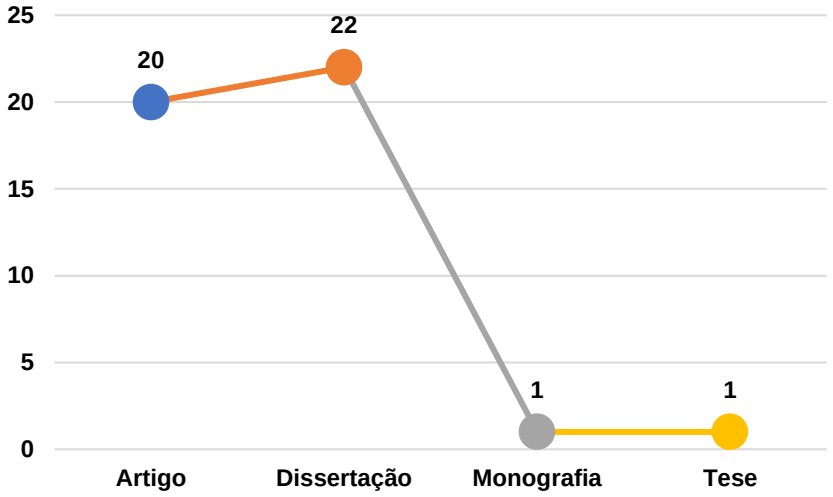


Fonte: Autora (2020).

A flutuação da quantidade das produções por ano, talvez se deva ao que Rosa (2008, p. 110) afirma que toda produção cientifica é demorada e acelerar sua publicação pode comprometer a qualidade dos resultados da pesquisa, por outro lado, ainda segundo a autora, quando há estímulo às publicações, as revistas indexadas demoram a responder por terem excesso de trabalhos para avaliar e validar, o que, na maioria das vezes, compromete a qualidade do processo.

A respeito da quantidade e o tipo de trabalhos encontrados tivemos a maior expressividade em dissertações (totalizando 22), seguido de 20 artigos publicados em periódicos indexados, como exposto no gráfico 2. Encontramos durante as buscas uma monografia da graduação e uma tese de doutoramento respectivamente, e ambas continham informações potencialmente relevantes ao escopo desta revisão. Vale ressaltar que todas as pesquisas recuperadas compreendiam a nacionalidade brasileira.

Gráfico 2 - Distribuição da Quantidade e Tipo de Estudos Recuperados



Fonte: A autora (2020).

No Quadro 5 identificamos os 44 estudos relevantes ao problema de pesquisa e sensíveis às questões da revisão sistemática, apresentados com título, autor (es), ano de publicação e base de dados.

Quadro 5 - Textos Identificados para Revisão Sistemática de Literatura

Nº	TÍTULO	AUTOR	ANO	TIPO	BASE DE DADOS
1	Ciclo celular: estudando a formação de conceitos no ensino médio.	LOPES, Fernanda Muniz Brayner	2007	Dissertação	
2	Análise do uso de jogos didáticos de biologia no ensino médio: desvelando sua eficácia na aprendizagem dos alunos.	SANTO, Pamala Jessica de Oliveira	2014	Dissertação	
3	Aprendizagem de conceitos biológicos através do estudo das representações mentais	TAUCEDA, Karen Cavalcanti	2009	Dissertação	
4	O pensamento evolutivo como invariante universal em biologia estruturando o ensino de citologia em nível médio.	JUNIOR, Carlos Andre Silva	2016	Dissertação	
5	Estratégias dinamizadoras e suas contribuições para o ensino de biologia (micologia) no ensino médio.	GOMES, Matheus Soares	2019	Dissertação	
6	Dificuldades no ensino e aprendizagem de biologia evolutiva na educação básica analisadas por meio das representações sociais	TRAGLIA, Beatriz Belloti	2019	Dissertação	
7	A aprendizagem cooperativa e o uso do blog como ferramenta pedagógica no ensino e na aprendizagem de biologia: um estudo de caso.	SOUZA, Lyndon Johnson Batista	2015	Dissertação	
8	O contexto escolar e as situações de ensino em ciências: interações que se estabelecem na aprendizagem entre alunos e professores na perspectiva da teoria dos campos conceituais.	TAUCEDA, Karen Cavalcanti	2014	Tese	**Catálogo de Teses e**

9	O ensino de biologia na educação de jovens e adultos: a concepção dos alunos sobre atividades investigativas e a percepção destes alunos a respeito das contribuições das atividades investigativas na aprendizagem da mitose e da meiose.	BARBOSA, Viviane Alves	2015	Dissertação	**Dissertações CAPES** (23 Títulos)
10	Os indícios da alfabetização científica nos processos de elaboração e aplicação de oficinas de ciências e matemática por alunos do ensino médio	PONTES, Luciana Aparecida	2015	Dissertação	
11	O ensino de biologia e o desenvolvimento de habilidades cognitivas por meio de atividades práticas e contextualizadas	LABARCE, Eliane Cerdas	2009	Dissertação	
12	Possibilidades de ensino e aprendizagem de ciências biológicas a partir de situações existentes em uma trilha ecológica	BRINKER, Jocelei Maria de Oliveira Pinto	1997	Dissertação	
13	O jogo do ensino de ciências: limites e possibilidades	FERREIRA, Marcilene Alves	1998	Dissertação	
14	O desenvolvimento metacognitivo e aprendizagem no ensino da biologia.	TEOTONIO, Geisiele de Souza.	2017	Dissertação	
15	Produção de videoaulas como ferramenta complementar de estudo no ensino de biologia em uma escola de ensino médio	SOUSA, Leonardo Caldeira	2019	Dissertação	
16	Sequências didáticas (sd): elaboração de modelos didáticos como estratégia pedagógica nas aulas de biologia no ensino médio'	MATOS, Fabiana Aguiar	2019	Dissertação	
17	A experimentação como ferramenta pedagógica para alcançar a aprendizagem significativa em biologia celular	CAMPANUCCI, Tatiane Vitaczik.	2017	Dissertação	
18	Sequência didática baseada em metodologias ativas: proposta para o ensino de biologia celular	ANTUNES, Camila Muniz Melo.	2019	Dissertação	
19	Análise e adequação de material didático-pedagógico de apoio para o ensino de ecologia: aplicação numa escola pública da região metropolitana da baixada santista.	SCHALCH, Cynthia Stelita.	2013	Dissertação	
20	A investigação-ação no desenvolvimento de uma temática de biologia: a biodiversidade	DINIZ, Edna Maria.	2005	Dissertação	
21	Possibilidades da infografia para o ensino de biologia: um olhar a partir da revista superinteressante.	ARAUJO, Thiago Moraes Silva.	2018	Dissertação	
22	Utilização de mapas conceituais como ferramenta para a construção de conhecimentos em biologia com foco na articulação da micro e macrobiologia.	CORDEIRO, Carina de Souza	2018	Tese	
23	O ensino de ciências e biologia e a sala de aula invertida: uma tendência contemporânea'	OLIVEIRA, Marcia Alexsandra Rodrigues	2019	Dissertação	
24	Contribuições do ensino de ciências no centro de atendimento socioeducativo de Goiânia	SANTANA, Aline Neves Vieira	2013	Dissertação	
25	O ensino de ciências no currículo oficial dos anos iniciais: uma leitura da sua história	GARVÃO, Marzane; Slongo Iône Inês Pinsson	2019	Artigo	**ACTIO** (5 Títulos)
26	Alfabetização científica e o ensino de ciências nos anos iniciais: slogan ou realidade no cotidiano escolar?	PEREIRA, Juliana Carvalho; TEIXEIRA, Maria do Rocio Fontoura	2019	Artigo	
27	A percepção de estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental sobre a vivência da pesquisa a partir de uma unidade de aprendizagem	Galle, Lorita Aparecida Veloso; Gallon, Mônica da Silva e Silveira, Alessandra Tatiana Krause.	2019	Artigo	
28	Um modelo de simulação baseado em raciocínio qualitativo para a educação em ciências	SOUZA, Vitor Teodoro; SALLES, Paulo e GAUCHE Ricardo.	2017	Artigo	
29	Estratégia didática: utilizando a modelagem para facilitar o ensino e aprendizagem da temática terra e universo	NILGLEICE Leal Amador, *et al.*	2018	Artigo	

30	Jogo? Aula?"jogo-aula": uma estratégia para apropriação de conhecimentos a partir da pesquisa em grupo.	NOGUEIRA, Sonia Regina Alves *et al*.	2018	Artigo	**REnBio** (11 Títulos)
31	Desenho e escrita no ensino de biologia: uma experiência a partir da extensão universitária	MAIA, Marcos Felipe Gonçalves; GIOVANNINI, Baldur Rocha; OLIVEIRA, Etiene Fabbrin Pires.	2019	Artigo	
32	Aulas práticas para o ensino de biologia: contribuições e limitações no ensino médio	LUZ, Priscyla Santiago; LIMA, Josiane Ferreira; AMORIM, Thamiris.	2018	Artigo	
33	Situações-problema como estratégia para a aprendizagem significativa em biologia	SOUSA, Jennifer Caroline	2019	Artigo	
34	Uso de questionário no processo de ensino e aprendizagem em biologia	AREND, Felipe Lohmann; DEL PINO, José Claudio	2017	Artigo	
35	Auxiliando dificuldades de aprendizagem apontadas por alunos do ensino médio por meio de objetos virtuais de aprendizagem.	LEMOS, Pamela Beatriz Menezes.	2020	Artigo	
36	Cinema e biologia: a utilização de filmes no ensino de invertebrados.	ALMEIDA, Érica Freitas *et al*	2019	Artigo	
37	A evolução biológica nas aulas de biologia concepções de estudantes da 3ª. série do ensino médio de uma escola pública estadual de Avaré (SP)	FREZZA, Tarsila Ferraz; THOMÉ, Igor Miras.	2020	Artigo	
38	Educação ambiental e ensino de ciências e biologia: tensões e diálogos.	LIMA, Maria Jacqueline Girão Soares	2019	Artigo	
39	A experimentação no ensino de biologia uma correlação entre teoria e prática para alunos do ensino médio em Floriano/PI	ARAÚJO, Maurício Santos e FREITAS, Wanderson Lopes Santos	2019	Artigo	
40	Aspectos sociocientíficos no ensino de biologia: uma sequência didática sobre alimentos transgênicos, convencionais e orgânicos	ALMEIDA, Karolina Martins e MACIEL, Jacimeire Carvalho Silva.	2018	Artigo	
41	Ensino e aprendizagem de biologia em trilhas interpretativas: o modelo contextual do aprendizado como referencial	ARAUJO, Elaine Sandra Nicolini Nabuco *et al*	2011	Artigo	**Google Scholar** (4 Títulos)
42	Utilização de recursos visuais e audiovisuais como estratégia no ensino da biologia	FREITAS, Anne Caroline de Oliveira	2013	Monografia	
43	Da molécula de DNA às proteínas: dinamizando o ensino por meio de materiais didáticos e ludicidade.	PAES, Kelly Cristina.	2019	Dissertação	
44	Tecendo aproximações entre a ecologia e a educação ambiental: um caminho possível no ensino de ciências	DIAS-DA-SILVA, Clécio Danilo	2018	Artigo	

Fonte: A autora (2020).

Dentre os 44 estudos analisados, apenas dois trouxeram como tema e objeto de pesquisa as *"dificuldades de aprendizagem de conteúdos de biologia no ensino médio*". Ademais, 40 trabalhos respondem parcialmente as questões da revisão sistemática, e abordam temas acerca da "aprendizagem dos estudantes de biologia" e por isso consideramos importantes para compor a nossa análise.

Entretanto, para aprimorar esta investigação utilizamos análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), a partir da qual derivamos quatro categorias de análise.

Cada categoria incluiu estudos pertinentes, de acordo com a presença e a ausência de termos chaves selecionados durante a RSL e a leitura deles.

Propomos as seguintes categorias de análise:

a) *"Ensino de Biologia'' ou "Ensino de Ciências"* – essa categoria inclui os trabalhos que tratam de ensino de biologia ou ensino de ciências, ou ainda, de ensino de biologia e ciências, visto que o componente curricular ciências, inclui objetos de conhecimento biológico nos anos finais do ensino fundamental.

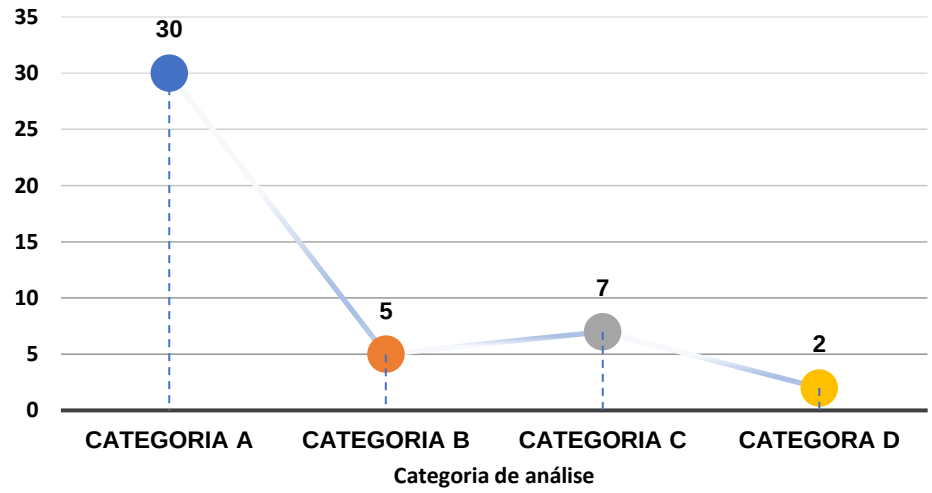
b) *"Aprendizagem de Biologia" ou "Aprendizagem de Ciências"* – estão incluídos aqui trabalhos que tratam de ensino de biologia ou ensino de ciências, ou ainda, de ensino de biologia e ciências,

c) *"Ensino-Aprendizagem de Biologia" ou "Ensino-Aprendizagem de Ciências"* – incluímos neste item as interações entre o ensino e aprendizagem.

d) "'Dificuldades" ou "Necessidades" de aprendizagem de conteúdos de biologia ano ensino médio*"* – nesta categoria estão inseridos os estudos que abordam as dificuldade ou necessidades de aprendizagem, altamente sensíveis as questões da revisão sistemática.

No gráfico 3, é possível observar a quantidade de estudos que encontramos levando em consideração os termos de cada categoria.

Gráfico 3 - Quantidade de estudos encontrados por categoria



Fonte: A autora (2020).

Nessa abordagem verificamos a presença ou ausência dos termos chaves selecionados durante a RSL incluídos nas categorias de análise, para inferir qual expressão estes termos representam nos estudos retornados.

A categorização foi realizada observando os objetivos da Revisão Sistemática da Literatura e análise de conteúdo qualitativo, de maneira a codificar o corpus da análise produzimos quatro categorias criadas a partir dos trabalhos, organizados com os seguintes elementos: título, autor, categoria e os trabalhos e respectivos autores dentro de cada categoria, conforme quadro 6, que ilustra os estudos analisados.

Quadro 6 - Trabalhos das Categorias de Análise

Nº	***TÍTULO***	***AUTOR/ES***
A) ENSINO DE BIOLOGIA OU ENSINO DE CIÊNCIAS		
1	*Ciclo celular: estudando a formação de conceitos no ensino médio.*	*LOPES, Fernanda Muniz Brayner*
2	*O pensamento evolutivo como invariante universal em biologia estruturando o ensino de citologia em nível médio.*	*JUNIOR, Carlos Andre Silva*
3	*Estratégias dinamizadoras e suas contribuições para o ensino de biologia (micologia) no ensino médio.*	GOMES, Matheus Soares
4	*Os indícios da alfabetização científica nos processos de elaboração e aplicação de oficinas de ciências e matemática por alunos do ensino médio*	PONTES, Luciana Aparecida
5	*O ensino de biologia e o desenvolvimento de habilidades cognitivas por meio de atividades práticas e contextualizadas*	*LABARCE, Eliane Cerdas*
6	*O jogo do ensino de ciências: limites e possibilidades*	FERREIRA, Marcilene Alves
7	*Produção de videoaulas como ferramenta complementar de estudo no ensino de biologia em uma escola de ensino médio*	SOUSA, Leonardo Caldeira
8	*A experimentação como ferramenta pedagógica para alcançar a aprendizagem significativa em biologia celular*	CAMPANUCCI, Tatiane Vitaczik.
9	*Sequência didática baseada em metodologias ativas: proposta para o ensino de biologia celular*	ANTUNES, Camila Muniz Melo.

10	*Análise e adequação de material didático-pedagógico de apoio para o ensino de ecologia: aplicação numa escola pública da região metropolitana da baixada santista.*	SCHALCH, Cynthia Stelita.
11	*A investigação-ação no desenvolvimento de uma temática de biologia: a biodiversidade*	DINIZ, Edna Maria.
12	*Possibilidades da infografia para o ensino de biologia: um olhar a partir da revista superinteressante.*	ARAUJO, Thiago Moraes Silva.
13	*Utilização de mapas conceituais como ferramenta para a construção de conhecimentos em biologia com foco na articulação da micro e macrobiologia.*	CORDEIRO, Carina de Souza
14	*O ensino de ciências e biologia e a sala de aula invertida: uma tendência contemporânea'*	OLIVEIRA, Marcia Alexsandra Rodrigues
15	*Contribuições do ensino de ciências no centro de atendimento socioeducativo de Goiânia*	SANTANA, Aline Neves Vieira
16	*O ensino de ciências no currículo oficial dos anos iniciais: uma leitura da sua história*	GARVÃO, Marzane; Slongo Iône Inês Pinsson
17	*Alfabetização científica e o ensino de ciências nos anos iniciais: slogan ou realidade no cotidiano escolar?*	PEREIRA, Juliana Carvalho; TEIXEIRA, Maria do Rocio Fontoura
18	*A percepção de estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental sobre a vivência da pesquisa a partir de uma unidade de aprendizagem*	GALLE, Lorita Aparecida Veloso; GALLON, Mônica da Silva; SILVEIRA Alessandra Tatiana Krause
19	*Um modelo de simulação baseado em raciocínio qualitativo para a educação em ciências*	SOUZA, Vitor Teodoro; SALLES, Paulo e GAUCHE Ricardo.
20	*Estratégia didática: utilizando a modelagem para facilitar o ensino e aprendizagem da temática terra e universo*	AMADOR, Nilgleice Leal Amador *et al.*
21	*Jogo? Aula? "jogo-aula": uma estratégia para apropriação de conhecimentos a partir da pesquisa em grupo.*	NOGUEIRA, Sonia Regina Alves *et al*.
22	*Desenho e escrita no ensino de biologia: uma experiência a partir da extensão universitária*	MAIA, Marcos Felipe Gonçalves; GIOVANNINI, Baldur Rocha; OLIVEIRA, Etiene Fabbrin Pires.
23	*Aulas práticas para o ensino de biologia: contribuições e limitações no ensino médio*	LUZ, Priscyla Santiago; LIMA, Josiane Ferreira; AMORIM, Thamiris.
24	*Cinema e biologia: a utilização de filmes no ensino de invertebrados.*	ALMEIDA, Érica Freitas *et al.*
25	A evolução biológica nas aulas de biologia concepções de estudantes da 3ª. série do ensino médio de uma escola pública estadual de Avaré (SP)	FREZZA, Tarsila Ferraz; THOMÉ, Igor Miras.
26	Educação ambiental e ensino de ciências e biologia: tensões e diálogos.	LIMA, Maria Jacqueline Girão Soares

27	A experimentação no ensino de biologia uma correlação entre teoria e prática para alunos do ensino médio em Floriano/PI	ARAÚJO, Maurício Santos FREITAS, Wanderson Lopes dos santos.
28	Aspectos sociocientíficos no ensino de biologia: uma sequência didática sobre alimentos transgênicos, convencionais e orgânicos	ALMEIDA, Karolina Martins e MACIEL, Jacimeire Carvalho Silva.
29	Da molécula de DNA às proteínas: dinamizando o ensino por meio de materiais didáticos e ludicidade	PAES, Kelly Cristina
30	Tecendo aproximações entre a ecologia e a educação ambiental: um caminho possível no ensino de ciências.	DIAS-DA-SILVA, Clécio Danilo
B) APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA OU APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS		
1	*Análise do uso de jogos didáticos de biologia no ensino médio: desvelando sua eficácia na aprendizagem dos alunos.*	*SANTO, Pamala Jessica de Oliveira*
2	*Aprendizagem de conceitos biológicos através do estudo das representações mentais*	*TAUCEDA, Karen Cavalcanti*
3	*Situações-problema como estratégia para a aprendizagem significativa em biologia*	*SOUSA, Jennifer Caroline*
4	*Utilização de recursos visuais e audiovisuais como estratégia no ensino da biologia*	*FREITAS, Anne Caroline de Oliveira*
5	*Sequências didáticas (sd): elaboração de modelos didáticos como estratégia pedagógica nas aulas de biologia no ensino médio'*	*MATOS, Fabiana Aguiar*
C) ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA OU ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS		
1	*A aprendizagem cooperativa e o uso do blog como ferramenta pedagógica no ensino e na aprendizagem de biologia: um estudo de caso.*	*SOUZA, Lyndon Johnson Batista*
2	*Possibilidades de ensino e aprendizagem de ciências biológicas a partir de situações existentes em uma trilha ecológica*	*BRINKER, Jocelei Maria de Oliveira Pinto*
3	*O desenvolvimento metacognitivo e aprendizagem no ensino da biologia*	*TEOTONIO, Geisiele de Souza.*
4	*Uso de questionário no processo de ensino e aprendizagem em biologia*	*AREND, Felipe Lohmann; DEL PINO, José Claudio*
5	*Ensino e aprendizagem de biologia em trilhas interpretativas: o modelo contextual do aprendizado como referencial*	*ARAUJO, Elaine Sandra Nicolini Nabuco et al.*
6	*O contexto escolar e as situações de ensino em ciências: interações que se estabelecem na aprendizagem entre alunos e professores na perspectiva da teoria dos campos conceituais.*	*TAUCEDA, Karen Cavalcanti*

7	*O ensino de biologia na educação de jovens e adultos: a concepção dos alunos sobre atividades investigativas e a percepção destes alunos a respeito das contribuições das atividades investigativas na aprendizagem da mitose e da meiose.*	BARBOSA, Viviane Alves
D) DIFICULDADES OU NECESSIDADES DE APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO		
1	*Dificuldades no ensino e aprendizagem de biologia evolutiva na educação básica analisadas por meio das representações sociais*	*TRAGLIA, Beatriz Belloti*
2	*Auxiliando dificuldades de aprendizagem apontadas por alunos do ensino médio por meio de objetos virtuais de aprendizagem.*	*LEMOS, Pamela Beatriz Menezes.*
	Total de Trabalhos	*44*

Fonte: A autora, (2020).

Como a análise do conteúdo trabalha com a materialidade linguística através das condições empíricas do texto, analisaremos as categorias apresentadas na tabela, esperando compreender o pensamento do sujeito através do conteúdo expresso no texto, numa concepção transparente de linguagem (CAREGNATO; MUTTI, 2006). Na discussão, em cada categoria, levou-se em consideração a análise dos seguintes elementos: título, autores, ano de publicação, tipo de publicação, palavras-chave, resumo, problema de pesquisa e hipótese, objetivo, sujeitos da pesquisa e procedimentos metodológicos.

2.1. CATEGORIA A – “Ensino de Biologia” ou “Ensino de Ciências”

Lopes (2007) realizou uma pesquisa em uma escola da rede pública estadual e teve como público 20 estudantes de uma turma de 1º ano do Ensino Médio, com faixa etária de 19 a 60 anos. O objetivo foi elaborar uma sequência didática baseada na aprendizagem cooperativa utilizando o método *Jigsaw I* para apropriar-se dos conceitos envolvidos no estudo do ciclo celular pelos estudantes, a partir da identificação de suas dificuldades de aprendizagem. A autora apresentou as seguintes duas hipóteses: a elaboração de uma sequência didática baseada na

identificação das dificuldades de aprendizagem relacionadas com a formação dos conceitos sobre o ciclo celular favorece a formação desses conceitos nos estudantes do ensino médio, e a utilização de grupos cooperativos enfatizando a contextualização favorece a construção dos conceitos envolvidos no estudo do ciclo celular. Com método qualitativo a pesquisa utilizou a técnica de *Jigsaw I* e as ferramentas tecnológicas. Concluiu-se que ao utilizar a aprendizagem cooperativa contextualizada na construção de conceitos abstratos, além de motivar os alunos para as aulas propiciando a compreensão dos conceitos, levou os estudantes a resgatar valores humanos, desenvolvendo atitudes e responsabilidade cidadã. A autora reitera em suas considerações:

> A identificação das dificuldades de aprendizagem referentes ao conceito de ciclo celular foi extremamente relevante para a pesquisa, pois através de sua diagnose tivemos condições de planejar uma sequência didática ancorada nessas dificuldades e, portanto, auxiliar na construção do conceito em tela. (LOPES, 2007, p. 82)

Ao propor identificar as dificuldades de aprendizagem, Lopes (2007) corrobora com o nosso estudo, pois com posse do diagnóstico prévio a intervenção pode ser planejada visando a construção das habilidades que não foram construídas.

O autor Silva Junior (2016) teve como objetivo em seu estudo elaborar, executar e analisar uma sequência didática para o ensino de citologia do 1º ano do ensino médio. Fundamentou-se na teoria dos campos conceituais de Vergnaud e no seguinte problema de pesquisa: “é possível perceber os processos evolutivos em ação nos diversos tópicos de biologia, por exemplo: bioquímica celular, histologia, citologia, fisiologia, ecologia, genética? Como tornar estes processos apreensíveis ao aluno?” (SILVA JUNIOR, 2016, p. 37). Concluiu-se que o saber não se organiza em tópicos, e por se tratar de um estudo focado no pensamento evolutivo, deve ser expandida a toda a biologia.

Gomes (2019) teve como objetivo desenvolver, analisar e comparar o uso de estratégias dinamizadoras dentro do conteúdo de Micologia e compará-las à abordagem tradicional de ensino. O autor não deixou evidente o problema nem o método de pesquisa, mas sugere ser algo dentro da abordagem qualitativa. O

estudo foi realizado com 87 alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral. Constatou que a estratégia didática dinamizadoras desenvolvidas e aplicadas funcionam como um importante aliado quando colocadas juntas ao modelo de ensino tradicional ampliando as possibilidades de aprendizado. As turmas que foram submetidas à pesquisa tiveram ganho significativo ao comparar o teste e o pós-teste. A pesquisa colabora com o escopo deste estudo ao ter como sujeitos da pesquisa estudantes do ensino médio e o ensino de biologia.

Pontes (2015) teve como objetivo “encontrar indicadores de Alfabetização Científica”, em um grupo de alunos do ensino fundamental, mediado por estudantes do 1º, 2º e 3º ano do ensino médio de uma escola do ensino privado ao Sul de Minas Gerais. Por apresentar o cunho qualitativo, a autora utilizou a pesquisa-ação que é uma forma de investigação baseada na autorreflexão. Pontes (2015) concluiu que os processos de elaboração de atividades e de mediação colaborativa permitiu encontrar se as evidências da investigação cientificam foram construídas. Para nossa pesquisa este estudo colabora ao realizar o levantamento das habilidades não construídas, no ensino de ciências e matemática, demonstrando que pesquisas para o ensino de biologias também poderão se fortalecer.

Labarce (2009) a partir de uma sequência didática, baseada em atividades práticas e contextualizadas, verificou quais habilidades cognitivas foram desenvolvidas pelos alunos durante o processo de ensino aprendizagem para responder ao seguinte problema de pesquisa: quais as contribuições das sequências didáticas no ensino de biologia no ensino médio? A autora não apresentou hipótese inicial. Para isso, utilizou o método de pesquisa-ação com observação e teste para coleta de dados. Os sujeitos da pesquisa foram 21 estudantes do 1º ano do Ensino Médio. A autora elaborou sequências didáticas baseadas em atividades práticas e contextualizadas sobre o tema energia. Concluiu-se que as sequências didáticas permitiram a construção de habilidades cognitivas, o desenvolvimento de novas linguagens e formulações de conceitos, no entanto, não apresentam elementos que demonstram e fundamentam a conclusão.

Labarce (2009, p. 28) contribui para a reflexão acerca do ensino de biologia ao afirmar que:

> Dada a relevância da Biologia para a compreensão do mundo, é essencial que os professores compreendam o seu papel na formação dos indivíduos e busquem alternativas e estratégias de ensino que possibilitem formar uma visão de mundo integrada, e indivíduos conscientes da sua responsabilidade com relação a si mesmo, ao outro e ao mundo.

Ao propor este estudo Laberce (2009) contribui para a construção de habilidade cognitivas possibilitando aprendizagens duradouras.

Ferreira (1998) objetivou avaliar a contribuição dos jogos divulgados em publicações específicas da área educacional, e voltados para o ensino de Biologia, para o desenvolvimento da aprendizagem escolar de conceitos específicos. A autora não apresentou hipótese inicial, mas, acredita que os jogos coletivos promovem o desenvolvimento da inteligência e da cooperação. Os sujeitos da pesquisa são estudantes do 5º ano do ensino fundamental de duas escolas municipais de Santa Maria, Rio Grande do Sul. A partir da análise dos resultados obtidos com o conjunto destes instrumentos, Ferreira (1998) afirmou que os alunos compreenderam os conceitos estudados, a ponto de utilizá-los nas diferentes situações que lhes foram apresentadas durante as avaliações. Ainda para a Ferreira (1998, p. 50) “Os jogos mostraram-se, assim, um recurso eficiente para a aprendizagem dos conceitos biológicos pretendidos, bem como capazes de motivar”. Apesar do escopo de nossa pretensão seja conhecer os estudos de cujos sujeitos são estudantes do ensino médio, Ferreira (1998) contribui por abordar o ensino de biologia para estudantes do ensino fundamental desenvolvendo aprendizagens com os conceitos específicos.

Sousa (2019) em seu estudo propôs elaborar, sistematizar e aplicar uma sequência didática complementar a aula expositiva utilizando uma tecnologia de informação e comunicação (TIC), além de estimular o protagonismo dos estudantes. O autor não presentou sua hipótese, mas, entendemos que a sequência didática utilizando as tecnologias pode estimular o protagonismo estudantil. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do ensino médio. Para o alcance do objetivo o autor, utilizou-se o método qualitativo e a pesquisa-ação para aprimorar sua ação. Concluiu-se que as tecnologias utilizadas na produção de videoaulas constituem

uma estratégia complementar de estudo facilitando a aprendizagem de conteúdo específicos.

Campanucci (2017) analisa a capacidade da experimentação como ferramenta pedagógica capaz de produzir aprendizagem significativa e melhorar o ensino de Biologia Celular no ensino médio. O método e a hipótese não foram mencionados, utilizando como referencial teórico utilizando Ausubel (1986). Os sujeitos da pesquisa foram dois grupos de estudantes do 1º ano do ensino médio. O primeiro grupo recebeu apenas a explanação do tema de forma teórica, e o segundo grupo além da explanação houve aplicação de atividade prática sobre biologia celular. Concluiu-se que os estudantes que foram submetidos às aulas teóricas com aplicação prática apresentaram uma aprendizagem significativa.

Antunes (2019) propôs elaborar e aplicar uma sequência didática referente aos conteúdos de Biologia Celular em duas turmas de 1º ano do Ensino Médio. O método utilizado para o alcance dos objetivos foi a pesquisa-ação, e a hipótese se pautou em entender se a aplicação da sequência didática com o tema célula e estruturas celulares utilizando métodos ativos possibilitaria a aprendizagem do estudante despertando maior interesse na disciplina. A autora concluiu que o uso das metodologias ativas tornou processo mais dinâmico e mais interessante aos estudantes despertando maior interesse e aprendizagem.

O objetivo da pesquisa de Schalch (2013) foi o de analisar e adequar materiais didático-pedagógicos de apoio para o ensino de Ecologia da Região Metropolitana da Baixada Santista. A problematização concentrou-se em identificar problemas e sugerir possíveis soluções para questões que envolviam os processos de ensino e aprendizagem de conteúdos de Ecologia presentes, que motivou a seguinte pergunta "*A elaboração e utilização de um material didático pedagógico de apoio ao ensino de Ecologia da Baixada Santista poderia interferir positivamente nos resultados dos processos de ensino e aprendizagem da Ecologia junto aos alunos do Ensino Médio desta região específica?*" no currículo de Biologia, junto ao Ensino Médio. Os sujeitos da pesquisa foram 104 alunos, do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Presidente Tancredo Neves, em Guarujá/São Paulo. A autora concluiu que houve aspecto positivo junto aos materiais propostos.

Diniz (2005) objetivou caracterizar a percepção dos estudantes sobre a biodiversidade. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do 1º ano do ensino médio. Não identificamos a hipótese e o problema da pesquisa, mas, tudo indica que a autora tratou de responder questão referente à possibilidade de auxiliar os estudantes a adquirir uma visão sistêmica da questão ambiental a partir do tema biodiversidade. Para o alcance dos objetivos, Diniz (2005) utilizou a investigação-ação com o uso de diagnóstico para avaliação a aprendizagem. A investigação demonstrou que os estudantes apresentam consciência crítica sobre o tema, e 91.3% consideram que somos responsáveis, de alguma forma, pela extinção das espécies vegetais. Considerou que há a necessidade de haver mais reflexões sobre a civilização atual no que tange ao meio ambiente, tanto do professor quanto dos estudantes. Este estudo colabora ao investigar situações de aprendizagem visando solucionar situações problemas.

Araújo (2018) objetivou identificar o gênero infográfico nas edições da Revisa Superinteressante, considerada como material útil para o ensino de ciência. Seu problema de pesquisa foi: “Como a infografia gera possibilidades para o Ensino de Biologia?” O estudo investigou a revista nos anos de 2015 e 2016 para reconhecer os infográficos associando-os com a análise de conteúdo (BARDIN, 2016). Os resultados desmontaram 23 edições da revista recortando 13 áreas do conhecimento, das quais 22 continham infográfico de Biologia, totalizando 23,8% para os temas do 1º ano, 23,8% (introdução a biologia), 40,4% para os temas do 2º ano (seres vivos) e 35,7% voltados para o 3º ano (ecologia). Concluiu que os infográficos oferecem subsídios para refletir acerca da possibilidade que o professor precisa estabelecer para o ensino de biologia, além de ser um forte mecanismo de propagação do conhecimento.

Cordeiro (2018) tem como objetivo criar condições para que os alunos construam o conhecimento de biologia, desenvolvendo uma visão holística dos fenômenos e suas entidades. A hipótese e problema foram estabelecidos nas possibilidades de utilizar os mapas conceituais como ferramenta de aprendizagem de tópicos de biologia sobre a micro e macro-biologia. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do 1º e 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede particular de

ensino de Pindamonhangaba, São Paulo. Para o alcance dos propósitos adotou-se o método qualitativo aliado à construção de mapas conceituais construídas pelos sujeitos da pesquisa. A autora pode concluir que a maioria dos estudantes conseguiu integrar os conceitos, para a produção dos mapas conceituais, além de estabelecer a construção colaborativa do conhecimento.

Oliveira (2019) investigou as concepções de professores e as aprendizagens dos estudantes, relacionadas à sala de aula invertida. Já que a pesquisa teve como sujeitos de pesquisa professores de ciências e biologia de seis estabelecimentos públicos de ensino da zona norte de Porto Alegre e estudantes do 1º ensino médio; indagou-se inicialmente qual era o conhecimento dos professores sobre a sala de aula invertida e o uso do celular para fins didáticos pedagógicos, para em seguida aplicar para os estudantes a sala de aula invertida utilizando o tema citologia. Os resultados foram analisados utilizando a análise textual discursiva de Moraes e Galiazze (2016). A autora considerou que ainda existem barreiras tanto para os professores quanto para os alunos ao utilizar a metodologia ativa para a aprendizagem.

Santana (2013) centraliza-se em discutir como o ensino de ciências pode influenciar os jovens em conflitos com a lei que cumprem medida socioeducativa de internação no Centro de atendimento sócio educativo (CASE), a adotar outros procedimentos e atitudes frente à sociedade. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do ensino fundamental de um centro de atendimento socioeducativo. Para o alcance dos objetivos propostos à autora, utilizou-se a pesquisa participante com o molde qualitativo. A hipótese não ficou implícita, no entanto, a possibilidade de utilizar os conteúdos de ciências para ir além com conceitos em jovens autores de ato infracional. Constatou-se que a contribuição do ensino de ciências no atendimento de jovens com restrições pode ser uma alternativa para o ensino nessa modalidade. No entanto, professores, a equipe pedagógica e políticas públicas voltadas para atendimento desse público carecem de reflexões.

Garvão e Slongo (2019) analisou a produção científica sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais, realizada no Brasil nas últimas duas décadas. O método utilizado é a pesquisa documental e bibliográfico, que possibilitou identificar os

principais fatores sociais, políticos, econômicos e educacionais que concorreram para que as áreas fossem prioridade para os anos iniciais. Os autores afirmam que “a recente presença da educação científica nos anos iniciais, com destaque para as modificações que suas concepções e finalidades têm sofrido, notadamente, nas duas últimas décadas” (GARVÃO; SLONGO, 2019, p. 675). O artigo trouxe relevância para nossa pesquisa ao abordar o ensino e ciências e estabelecer duas palavras-chave pertinentes: Ensino de Ciências e Currículo oficial, no entanto, trata-se de um estudo para os anos finais do ensino fundamental distanciando-se de nossas pretensões.

Para os autores do artigo intitulado “Alfabetização científica e o ensino de ciências nos anos iniciais: slogan ou realidade no cotidiano escolar?”, Pereira e Teixeira (2019) tiveram como objetivo investigar quais são os conceitos de Alfabetização Científica presentes em teses e dissertações produzidas junto a Programas de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Educação Científica, no período de 2013 a 2016 e que tratam sobre o Ensino de Ciências junto aos anos iniciais do Ensino Fundamental. A investigação foi caracterizada como uma pesquisa exploratória, com procedimentos bibliográficos, de natureza qualitativa e análise de conteúdo dos documentos retornados. Ao explorarmos os elementos do artigo, entendemos que por se tratar de uma análise documental, o estudo não corresponde à proposta desta análise. Apesar das palavras-chave, ensino de ciências, ensino fundamental, alfabetização cientifica e produção científica; serem significativas para as nossas questões levantadas, os sujeitos da pesquisa não corresponderam à nossa proposta. Nesse sentido, o artigo retornado apresenta relevância para esta análise, pois, como os demais, está preocupado em conhecer as dificuldades de aprendizagem do estudante.

Galle, Gallon e Silveira (2019) tem como objetivo compreender de que modo os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental percebem as vivências proporcionadas a partir de uma Unidade de Aprendizagem sobre a origem do planeta Terra e da vida existente nele. A abordagem do estudo foi qualitativa com o uso do estudo de caso. Os participantes do estudo foram 23 estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública municipal do Rio Grande do Sul. Ao

responder a seguinte pergunta: “De que modo os estudantes do Ensino Fundamental compreendem as vivências proporcionadas a partir de uma Unidade de Aprendizagem sobre a origem do planeta Terra e da vida existente nele, na perspectiva da pesquisa em sala de aula?”, os autores concluíram que os estudantes foram receptivos com a proposta da unidade de aprendizagem, quanto à possibilidade de realizar perguntas e construir repostas. O artigo, apesar de ter como escopo estudantes do ensino fundamental, salienta a importância do protagonismo na aprendizagem, e por isso nos traz uma evidência muito interessantes sobre o tema.

Souza, Salles e Gauche (2017) tiveram como objetivo investigar de que forma o processo de elaboração e o uso de materiais didáticos para o ensino de Química baseados em raciocínio qualitativo podem contribuir para favorecer a inclusão de estudantes surdos e ouvintes. Para a construção do modelo os autores utilizaram uma plataforma de modelagem *DynaLearn* modelo qualitativo de simulação para ser usado no ensino de Ciências. A criação desse modelo tem como pretensão promover a compreensão de conceitos sobre o efeito das chuvas no comportamento de uma cidade. Concluíram que o modelo criado tem potencial para a utilização por estudantes ouvintes em aulas de Ciências, além de ser uma ótima ferramenta para o ensino de alunos surdos. O estudo pode ser um interessante recurso para a reflexão do ensino de ciências e biologia.

Nilgleice *et al*. (2018) avaliaram o impacto de uma atividade integradora, utilizando a modelagem no Ensino de Ciências para aprendizagem da unidade temática Terra e Universo. Os autores propuseram uma intervenção pedagógica e que foi realizada com alunos do 5° ano da rede pública municipal de Salvaterra, Pará. O método utilizado na pesquisa foi a observação participante para o alcance dos objetivos propostos. Os autores observaram que houve envolvimento dos estudantes para a realização das atividades propostas, propiciando a assimilação dos conceitos estudados. O artigo colabora com nossa pesquisa ao se preocupar com o processo de ensino aprendizagem e proporcionar uma educação mais atrativa, pois apesar de não compreender o nosso escopo quanto aos sujeitos da pesquisa, colabora sua relevância para a categoria de análise.

Nogueira *et al*. (2018, p. 12) tiveram como objetivo:

> Levar os alunos à compreensão histórica e funcional dos modelos celulares, ao entendimento de seus componentes e suas respectivas funções, além de promover o trabalho em grupo, exercitar a pesquisa em livros e outros materiais impressos, como também a capacidade de organizar ideias e expressá-las por escrito e verbalmente.

Ademais, a problematização teve outras hipóteses, mas, a inicial foi levantada a partir do seguinte questionamento: “um jogo seria eficaz na apresentação e compreensão do assunto de Biologia Celular para turmas da 1º série do Ensino Médio?” Ao utilizar o método quantitativo e a observação participante, foi possível realizar uma análise documental. No entanto, a pesquisa foi realizada com cinco turmas do 1º ano do ensino médio. Concluíram que a jogo-aula caixa de pandora facilitou o processo de aprendizagem do conteúdo de Biologia Celular.

Maia, Geovannini e Oliveira (2019) tiveram como objetivo compreender como se expressam os estudantes após a participação de uma aula no laboratório de saúde da Universidade Federal de Tocantins. Os sujeitos da pesquisa foram 22 estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola de Palmas Tocantins. A politização do estudo está vinculada a extensão universitária e para a solução do problema e o alcance dos objetivos fundamentaram-se na fenomenologia. Concluíram que a extensão universitária favorece a aprendizagem de estudantes de escolas que não apresentam laboratório, todavia, o desenho e as múltiplas imagens podem dinamizar e complementar o ensino de biologia.

Luz, Lima e Amorim (2018) em seu artigo discutem as evidências que levaram à compreensão de atividade prática sobre o conteúdo de citologia. O problema buscou investigar se a atividade prática pode ser promotora de uma aprendizagem significativa. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola de Moju, no estado do Pará. Segundo os autores, o método foi subsidiado pela teoria de Ausubel, principalmente durante as análises explicativas das atividades práticas desenvolvidas. Concluíram que a atividade prática facilitou a assimilação do conteúdo trabalhados, além de agregar vários saberes nos mapas mentais apresentados.

Almeida *et al.* (2019) propuseram uma sequência didática utilizando filmes de entretenimento como recurso didático para o ensino de zoologia. A problematização da pesquisa visou questionar a possibilidade de criar alternativas para dinamizar as aulas de zoologia de invertebrados, e fomentar a aprendizagem. Para sanar o problema de pesquisa, os autores utilizaram as diretrizes do método qualitativo. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do 3º ano do ensino médio. A pesquisa foi dividida em três etapas, diagnóstico do conhecimento prévio, exibição de filmes com temáticas selecionadas, discussão em grupos e avaliação final. Concluíram que a aprendizagem dos estudantes teve o interesse despertado pela facilidade que o uso de filmes traz.

Frezza e Thomé (2020) visou avaliar as concepções do tema evolução biológica de alunos ensino médio em uma escola estadual do Município de Avaré em São Paulo. O desafio que o estudo propõe surge na perspectiva de trabalhar a evolução biológica de forma integradora. Os sujeitos foram estudantes do 3º ano do ensino médio e utilizaram o método qualitativo e a pesquisa-ação. Concluíram que ainda há fragilidade acerca das explicações sobre o tema evolução biológica, levando a compreender que talvez o assunto não tenha sido explorado de forma integradora afim de facilitar o aprendizado.

Lima (2019) objetivou em seu artigo demonstrar como a educação ambiental vem sendo produzida e praticada nas escolas. Para isso, a autora realizou um ensaio sobre as tensões e o diálogo entre as práticas a respeito da educação ambiental no âmbito da disciplina ciências e biologia, e as práticas de ciências e biologia no âmbito da educação ambiental escolar. O método não foi mencionado, mas, acreditamos que se trata de uma pesquisa qualitativa e bibliográfica. Em sua conclusão, Lima (2019) traz um enfoque da interação da ciência, tecnologia sociedade e ambiente do ensino de ciências e propõe uma educação ambiental e formação docente crítica, potencializada com a extensão universitária.

O artigo dos autores Araújo e Freitas (2019) objetivou investigar a realização de aulas práticas no laboratório de Biologia por alunos do curso técnico em Análises Clínicas de uma escola pública profissionalizante de Floriano no Piauí, e quais implicações essas atividades práticas podem contribuir para a construção da

carreira profissional. O estudo foi desenvolvido com estudantes do 2º ano do ensino médio de uma escola técnica profissional. Segundo os autores, a pesquisa desenvolvida foi de caráter qualitativo com enfoque descritivo. Foram realizados testes para identificar o desempenho do estudante ao desenvolver a prática laboratorial. Tal estudo apresenta relevância para esta pesquisa, pois os sujeitos da pesquisa são estudantes do ensino regular e a atividade a ser desenvolvida foi proposta.

Almeida e Maciel (2018) tiveram como objetivo apresentar uma sequência didática aos estudantes do 1º ano do ensino médio sobre alimentos orgânicos, transgênicos e convencionais. O estudo também buscou analisar a relação entre a produção de diferentes tipos de alimentos, a saúde humana e a diversidade ambiental. Os sujeitos da pesquisa foram dezesseis estudantes do 1º ano da modalidade EJA. O método utilizado ficou implícito, tratando-se de uma pesquisa qualitativa e o sequenciamento didático. Concluíram que a sequência didática favoreceu a integração dos conceitos biológicos a partir de discussões com aspectos sociocientíficos.

Paes (2019) em sua dissertação de mestrado propôs desenvolver e validar uma sequência didática para o ensino dos processos que envolvem a molécula de DNA. Problematizou a discussão de artigos, vídeos o *kit* lúdico desvendando os mistérios do DNA. O método utilizado é o qualitativo e a pesquisa-ação. A atividade foi desenvolvida com estudantes do 1º e 2º ano do ensino médio. Concluiu que os alunos alcançaram um melhor entendimento do conteúdo pelo uso de diversidade metodológica através da sequência didática, refletindo positivamente na aprendizagem.

Dias-da- Silva (2018) em seu artigo explorou o conhecimento sobre ecologia e educação ambiental por meio de uma sequência didática no ensino de ciências. O autor utilizou três questões problematizadoras uma delas foi a seguinte:

> Durante uma aula de campo de ciências na praia de Ponta Negra, Juliana viu dentro de uma poça d'agua um caranguejo tentando capturar um pequeno peixe para alimentar-se. Rapidamente a garota assustou o caranguejo para proteger o indefeso peixe, garantindo sua sobrevivência. Você concorda com a ação tomada pela estudante? Consegue relacionar a algum tema explorado em sala de aula? Os estudantes anotaram seus

> posicionamentos no caderno e, posteriormente socializaram com toda turma, instigando discussões em sala de aula. (DIAS-DA-SILVA, 2018 p. 266).

Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do 6º do ensino fundamental de uma escola privada de Natal no Rio grande do Norte. O método utilizado foi a pesquisa qualitativa com a abordagem da pesquisa participante. Em sua conclusão observou que a sequência didática apresenta potencial significativo para explorar conteúdos de ecologia e fundamentos de educação ambiental.

2.2. CATEGORIA B) “Aprendizagem de Biologia” ou “Aprendizagem de Ciências”

O primeiro estudo dessa categoria é composto pela dissertação de mestrado da autora Santo (2014) que investigou a eficácia do jogo didático no processo de aprendizagem dos alunos de Biologia do Ensino Médio. Quanto ao problema da pesquisa observamos que implicitamente, Santo (2014) buscou respostas para a seguinte indagação: o jogo didático funciona como motivador ou este recurso pode ser caracterizado como mobilizador da aprendizagem? Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do 1º e 3º ano do ensino médio de uma escola estadual de Aracajú, Sergipe. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, com a aplicação de um grupo controle e o grupo experimental. A autora concluiu que o grupo experimental, ou seja, os alunos que fizeram o uso dos jogos didáticos, tiveram desempenho superior se comparado ao grupo de alunos que não tiveram acesso à atividade. Ao investigar os professores e alunos de ambos os grupos, todos reconheceram a importância de aulas com jogos como promotor de interação, socialização, estímulo e aprendizagem dos conteúdos a serem estudados.

Tauceda (2009) teve como objetivo analisar as representações mentais de alunos do 1º ano do ensino médio e avaliar a influência do livro didático na construção do pensamento complexo e modelos mentais. Segundo a autora, o estudo propõe discutir as metodologias adequadas para se trabalhar com representações do conhecimento pictóricas do livro didático e também estudar a relevância do uso de desenho no ensino de biologia. Os sujeitos da pesquisa foram

estudantes do 1º ano do ensino médio de uma escola pública de Parobé no Rio Grande do Sul. submetidos a testes (pré e pós) a fim de verificar as representações mentais complexas. Taceuda (2009) encontrou uma menor frequência de desenhos que indicavam a construção do pensamento complexo nos modelos mentais dos alunos que usaram o livro didático.

Sousa (2019) propõe em seu artigo sob o título “Situações-problema como estratégia para a aprendizagem significativa em Biologia” discutir a utilização da situação-problema sobre o tema clonagem nas aulas de Biologia como estratégia para identificar os subsunçores dos estudantes. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do 2º do ensino médio de uma escola estadual da periferia de São Paulo. De forma implícita a pesquisa apresenta um caráter qualitativo. Sousa (2019) também introduziu o conteúdo genética a fim de possibilitar a elaboração de um organizador prévio, e para o tratamento dos dados da pesquisa qualitativa, utilizou a análise de conteúdo. O estudo permitiu evidenciar conhecimentos e concepções dos alunos acerca da temática, além de contribuir para refletir sobre a inclusão de questões sobre bioéticas no Ensino de Biologia. Esse estudo colabora com os pressupostos desta pesquisa, porém, não utilizaremos as categorias de significação de Ausubel.

Freitas (2013) em sua dissertação de mestrado, cujo objetivo foi analisar o uso de recursos visuais e audiovisuais no ensino de Biologia, utilizou a pesquisa exploratória com abordagem qualitativa. A pesquisa foi realizada com dois professores de biologia que lecionam para alunos do 1º ano do ensino médio e com os 44 alunos matriculados nessa turma. Foi aplicado um questionário aos participantes para identificar com que frequência era utilizado essa ferramenta nas aulas de biologia e suas vantagens. Concluiu que o uso desses recursos desperta o interesse do aluno e a apropriação destes pelos professores são fundamentais para a aprendizagem.

Matos (2019) em sua pesquisa de mestrado buscou construir uma sequência didática, com conteúdo de Biologia Celular e elaboração de modelos didáticos pelos alunos, visando um melhor entendimento dos conceitos estudado. Para o alcance dos objetivos, utilizou a pesquisa qualitativa com a abordagem da pesquisa-ação. A

hipótese e o problema permearam a seguinte situação: “O que o uso da sequência didática auxilia na inter-relação professor-aluno?”. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do 1º ano ensino médio de uma escola de Paulo Afonso na Bahia. Concluiu-se que se trata de uma estratégia eficiente no desenvolvimento de pensamento crítico dos alunos e estimula o potencial criativo com a confecção de material ou estratégias inovadoras para o ensino. Observou também que a apropriação dos conceitos sobre estrutura básica das células fora beneficiada com o uso das inovações didáticas, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem.

2.3. CATEGORIA C) “Ensino-Aprendizagem de Biologia” ou “Ensino-Aprendizagem de Ciências”

O primeiro estudo retornado para esta categoria foi a dissertação de Souza (2015), que teve como objetivo analisar o potencial pedagógico da Aprendizagem Cooperativa associada ao o uso de um blog como ferramenta auxiliar no ensino e na aprendizagem de fotossíntese no 1ºano do Ensino Médio. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do 1º ano do ensino médio de uma escola privada de Teresinha no Piauí. Para orientar a pesquisa o autor elaborou os seguintes questionamentos:

> Como a metodologia da Aprendizagem Cooperativa pode impactar na melhoria do ensino e da aprendizagem de fotossíntese? O uso do método Jigsaw proporciona a melhoria do ensino de fotossíntese? Como relacionar o uso do blog com o método Jigsaw na melhoria do ensino de fotossíntese? (SOUZA, 2015, p.15)

As questões elaboradas foram respondidas utilizando a abordagem qualitativa e o estudo de caso. Concluiu-se que é viável utilizar o blog para dar suporte à aprendizagem cooperativa, pois possibilitará o compartilhamento do aprendizado obtido.

Brinker (1997) em sua dissertação de mestrado, objetivou identificar as possíveis aprendizagens de biologia que alunos de primeiro grau poderiam desenvolver ao se defrontarem com situações encontradas em uma trilha ecológica.

Os sujeitos de pesquisa foram estudantes do ensino fundamental. As hipóteses não foram encontradas por não termos tido acesso ao estudo na íntegra. Concluiu-se que estudantes puderam ter contato com o fenômeno biológicos e a partir disso conceber conceitos

No artigo “Ensino e aprendizagem de Biologia em trilhas interpretativas: o modelo contextual do aprendizado como referencial” de Araújo *et al* (2011) tiveram como objetivo compreender os fatores que influenciam na aprendizagem de Biologia em trilhas interpretativas, a partir do modelo contextual do aprendizado proposto por John Howard Falk para estudos em centros e museus de Ciências. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do 7º ano do ensino fundamental, que responderam um questionário sobre a trilha da diversidade (antes e após a visita) e por se tratar de uma pesquisa com abordagem qualitativa, este estudo buscou investigar como uma visita monitorada a uma reserva de proteção ambiental, poderia contribuir para aprendizagem. Araújo *et al* (2011) verificaram semelhanças e diferenças na aprendizagem dos estudantes. O estudo demonstrou ser sensível às questões da revisão sistemática e à análise de conteúdo, porém, apesar de os sujeitos da pesquisa serem estudantes do ensino fundamental, o artigo servirá de embasamento para nossa proposta.

Teotonio (2017) em sua dissertação de mestrado fez a proposição de um artigo onde o objetivo foi apresentar e discutir referenciais teóricos relacionados às dificuldades no processo ensino-aprendizagem de Biologia e ao uso de aulas práticas, promovendo o desenvolvimento da metacognição, a fim de facilitar a aprendizagem. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes de escolas públicas e privadas do 6 ° ao 9° ano do ensino fundamental e do 1° ao 3° ano do ensino médio das cidades de Juazeiro-BA e Petrolina-PE. Nesse estudo a autora concluiu que é viável avaliar o perfil metacognitivo por faixa etária. O segundo estudo teve como objetivo traduzir, adaptar e buscar evidências de validade no inventário da consciência metacognitiva, instrumento inédito na literatura em língua portuguesa e verificar o perfil metacognitivo em 698 alunos. O resultado apontou que o inventário metacognitivo dos estudantes é adequado para avaliar a metacognição de alunos com faixa etária entre 12 a 18 anos. Quanto ao perfil metacognitivo apontou que os

estudantes do ensino fundamental e mais jovens tiveram maiores pontuações. Todos os estudos que a autora propôs validou a metacognição para a faixa etária, e as discussões a respeito de aspectos didáticos pedagógicos para o ensino de biologia.

No artigo publicado em uma revista da área da biologia, com o título “Uso de questionário no processo de Ensino e Aprendizagem em Biologia” de Arend e Del Pino (2017) tiveram como objetivo avaliar uma proposta desenvolvida junto a alunos do Ensino Médio, utilizando como instrumento de coleta questionários de pré e pós teste, visando analisar o impacto das atividades propostas pelo professor nos processos de ensino-aprendizagem. Os autores também têm a intenção de qualificar o questionário como um instrumento que possa servir de ferramenta para o professor avaliar sua prática docente. Os sujeitos da pesquisa eram estudantes do ensino médio que realizaram um pré-teste antes da intervenção e um pós-teste após a intervenção. Após a leitura na íntegra do estudo, conseguimos notar que os autores conseguiram obter êxito em sua atividade de pesquisa, aumentando consideravelmente a aprendizagem, ao comparar os acertos do teste inicial para o final, sendo assim, ao nosso ver, tal estudo é altamente sensível ao objeto que propomos.

Araujo *et al.* (2011) tiveram por objetivo compreender os fatores que influenciam na aprendizagem de Biologia em trilhas interpretativas. Trata-se de uma pesquisa qualitativa com o uso de entrevista semiestruturada. O problema implica em compreender a influência das trilhas interpretativas na aprendizagem. Os sujeitos da pesquisa foram cinco turmas de 7º ano do ensino fundamental (114) de uma escola pública municipal de Botucatu. Trata-se de uma pesquisa qualitativa. Foram realizadas visitas monitoradas a uma área de preservação ambiental localizada do município. Concluíram que diversos elementos dos contextos pessoal, sociocultural e físico são uma operacionalização limitada do fator escolha e controle.

O contexto escolar e as situações de ensino em ciências: interações que se estabelecem na aprendizagem entre alunos e professores na perspectiva da teoria dos campos conceituais, pertencente ao estudo de Taceuda (2014), e as palavras-chave que nos aproximaram foram: aprender a aprender e aprendizagem

significativa. A autora, utilizando a metodologia qualitativa na perspectiva da pesquisa-ação, analisou conceitos construídos pelos estudantes do ensino médio que identificou dificuldades para determinar situações problema mais adequada para promoção de conceito em ciências pelo professor. No entanto, este estudo é muito pertinente, além de tentar entender a defasagem a autora busca investigar as possíveis necessidades formativas dos professores.

A dissertação de mestrado de Barbosa (2015) teve como objetivo principal analisar a concepção dos alunos do 1º ano da Educação de Jovens e Adultos, Ensino Médio, a respeito das atividades investigativas e verificar a compreensão destes alunos acerca das contribuições trazidas para a aprendizagem da mitose e da meiose com o uso destas atividades. Através da abordagem qualitativa e a coleta de dados por grupo focal, observação direta e questionário, a autora identificou que as concepções trazidas pelos estudantes do EJA sobre atividades investigativas eram semelhantes as concedidas aos autores adotados na pesquisa. Portanto, entendemos que a pesquisa é pertinente para nossas buscas, apesar dos sujeitos da pesquisa serem da educação de jovens e adultos.

2.4. CATEGORIA D) “Dificuldades ou Necessidades de aprendizagem de conteúdos de biologia ano ensino médio”

Encontramos dois estudos altamente sensíveis ao que propomos na revisão sistemática e na análise de conteúdo, o primeiro deles foi Tráglia (2019) com o título “Dificuldades no ensino e aprendizagem de biologia evolutiva na educação básica analisadas por meio das representações sociais” e o segundo trata-se de um artigo escrito por Lemos (2020) com o título “Auxiliando dificuldades de aprendizagem apontadas por alunos do ensino médio por meio de objetos virtuais de aprendizagem”.

O objetivo da dissertação de mestrado apresentada por Traglia (2019) foi analisar as dificuldades no ensino e aprendizagem de evolução biológica e as representações sociais dos estudantes sobre o tema evolução. O método utilizado para o alcance dos objetivos foi a abordagem qualitativa e o estudo de caso. Os

sujeitos da pesquisa foram 67 estudantes de três turmas de 1º ano do ensino médio. Analisou os dados obtidos por meio evocação livre de representações sociais (*openEvoc*), e submeteu os estudantes do ensino médio a uma sequência didática sobre o tema evolução, a fim de verificar se ouve aprendizagem. Concluiu que os estudantes possuíam representações quanto à evolução biológica, e a religião não foram fatores de rejeição para o estudo, e, assim, houve a ressignificação do que é evolução para os estudantes. Esse estudo trouxe significação para nossa pesquisa, na medida em que tenta solucionar os déficits de aprendizagem através do diagnóstico. Todavia, ao buscar identificar as dificuldades de aprendizagem sobre o tema evolução biológica, aproxima-nos ainda mais do estudo, pois também realizamos uma avaliação diagnóstica com os estudantes.

O objetivo de Lemos (2020) foi dirimir as dúvidas de estudantes de biologia do ensino médio e promover o acesso a diferentes tipos de metodologias e abordagens de ensino-aprendizagem. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do 3º ano do ensino médio. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, e a abordagem não foi mencionada pela autora. O estudo só não é altamente sensível ao que propomos no escopo por trabalhar com ambiente virtual de aprendizagem. A autora identificou através de um questionário oferecido aos estudantes, os conteúdos de biologia que apresentavam maior dificuldade na assimilação. Durante a pesquisa, foi identificado que os conteúdos mais deficitários eram genéticos, evolução e ecologia. Concluiu-se que o uso dos objetos virtuais de aprendizagem orientada nas necessidades dos alunos implica maior interesse refletido na maior participação gerando maior aprendizado nos alunos.

2.5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA

A revisão sistemática da literatura serviu para definir o argumento de busca garantindo a devida abrangência como elemento de fundamentação a fim de justificar a elegibilidade e a relevância do estudo.

Como dito na seção anterior, as categorias de análise foram criadas para estabelecer um parâmetro entre os estudos altamente sensíveis ao escopo da

pesquisa e aos que responderam parcialmente as questões da RSL. A classificação dos elementos constituintes da análise em categorias, foi necessária e realizada desta forma para que nós pudéssemos compreender o pensamento manifestado por todos os autores dos estudos retornados, a fim de atribuir significado e relacioná-los com nossos objetivos.

Entre os estudos encontrados, elegemos como altamente sensível os que traziam os termos “dificuldade ou necessidades de aprendizagem de conteúdo de biologia no ensino médio” e aqueles que respondiam as questões da RSL. Esses trabalhos, além de fundamentar a reflexão sobre “necessidades de aprendizagem”, apontaram onde há lacunas de conhecimento que precisa de investigação. Entretanto, os trabalhos recuperados tratam de temas específicos dentro da área de biologia, porém não estão vinculados à realidade da região mato-grossense em que a escola lócus da pesquisa se situa.

Ademais, afirmamos que esta pesquisa tem sua originalidade por apresentar uma investigação acerca das necessidades de aprendizagem de estudantes e contribuir para que reflexões e estudos sejam estimulados a partir deste manuscrito. Identificamos que as expressões “Ensino de Biologia” ou “Ensino de Ciências” estiveram presentes em 30 dos estudos recuperados dos quais são consideramos parcialmente relevantes ao escopo da RSL. Categorizamos o termo “Ensino de Ciências” por refletir a realidade do ensino brasileiro, expressa nos títulos, e palavras-chave dos trabalhos filtrados durante a análise, pois, no que se refere ao currículo escolar, a disciplina de Ciências costuma ser introdutória no Ensino Fundamental, abrangendo o estudo dos seres vivos, fenômenos físicos e químicos e buscando levar a compreensão do mundo e suas transformações (PNC, 2017).

Apesar desse estudo interpolar ao que propomos com a RSL e a AC, concordamos em sugerir que o ensino de Ciências merece reflexão quando se refere ao aprimoramento da disciplina de Ciência, reforçando a ideia da desmistificação de que os processos já estão prontos e, portanto, não é possível participar mais ativamente desta construção. A Krasilchik (2019, p. 13) contribui dizendo:

> O significado da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea merece a atenção especial do professor de biologia, para que se evite tanto posturas de respeito temeroso alienante como uma atitude de desconfiança que atribui aos cientistas muitos dos atuais problemas da humanidade.

Diante dos avanços tecnológicos em todo o mundo, a alfabetização científica fica cada vez mais em evidência, sendo sua difusão nos currículos escolares, de modo a contribuir para a formação do sujeito incentivando a tomada de decisões. Ao observar as propostas do PCN sobre as competências e as habilidades para o Ensino Fundamental, percebemos que ao final desta etapa o aluno deva ser capaz de “Compreender a ciência como um processo de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspecto de ordem social, econômica, política e cultural” e “identificar relações entre o conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo e hoje e em sua evolução histórica” (CARVALHO, 2014, p. 23). Todavia, o ensino de Ciências, no que se refere à disciplina curricular, requer o conhecimento da dimensão histórica de sua trajetória para que o conteúdo científico se torne mais interessante ao aproximá-lo no universo cognitivo do estudante.

Os autores Ferreira (1998), Araújo (2018), Santana (2013), Pereira (2019), Galle, Gallon e Silveira (2019), Souza, Salles e Gauche (2017), Amador *et al*. (2018), Lima (2019), Silva e Maciel (2019) e Dias-da-Silva (2018) abordaram o “Ensino de Ciências” em seus estudos e contribuíram com nossa pesquisa no sentido de trazer reflexões sobre as experiências do ensino dentro dessa modalidade.

Dentre os estudos recuperados encontramos cinco com abordagem: “Aprendizagem de Biologia” e “Aprendizagem de Ciências”, e os autores Santo (2014), Taceuda (2009), Sousa (2019), Freitas (2013) e Matos (2019) contribuíram ao fornecer subsídios para nossa fundamentação. Para atribuir relação de significância nesta categoria utilizaremos os preceitos de Pozo (2008), que vê a necessidade de situar as atividades relativas as dificuldades de aprendizagem e o contexto social em que elas são geradas “para compreender melhor a relevância

social da aprendizagem, e, portanto, a importância de seus fracassos. Para Pozo podemos comparar a aprendizagem humana aos de outras espécies ao:

> [...] justificar a adaptação das distintas espécies que habitam o nosso planeta, pois, as mesmas "apresentam dois mecanismos complementares para a resolver o peremptório problema de se adaptar ao meio, o primeiro se refere a *programação genética* em frente ao estímulo do ambiente ao que é apresentado e o segundo mecanismo adaptativo *aprendizagem*." (POZO, 2008, p. 24)

Ou seja, a capacidade de modificar as pautas de comportamento diante das mudanças que se produzem no ambiente é mais flexível e, portanto, mais eficaz quando a longo prazo, sendo o último (mecanismo adaptativo *aprendizagem*), comum em seres superiores. Do contrário, a *programação genética* é básica de espécies "inferiores", como os insetos ou aos invertebrados em geral. Nesse mesmo sentido, podemos dizer que a capacidade de aprendizagem, a linguagem, a capacidade cognitiva, e outras virtudes que adornam a nossa conduta, constituem o núcleo básico do acervo humano. Essas características nos diferenciam de outras espécies, e são imprescindíveis para adaptarmos ao nosso ambiente imediato, que no caso é a cultura da sociedade que vivemos.

Recuperamos estudos que trouxeram a abrangência sobre "Ensino-aprendizagem de Biologia ou Ensino-aprendizagem de Ciências" nas quais os autores Souza (2015), Binker (1997), Teotonio (2017), Arend e DelPino (2017) Araújo (2011), Taceuda (2014) e Barbosa (2015) discorreram acerca do processo de ensino-aprendizagem em Biologia ou em Ciências. Essas pesquisas contribuíram para que conhecêssemos a realidade enfrentada pelos professores e as transformações que ocorreram em cada desfecho dos estudos.

Pozo (1990) contribui em dizer que todas as situações de aprendizagem podem ser analisadas observando três componentes básicos, os resultados (o que se aprende), os processos (como se aprende) e as condições de aprendizagem (em que se aprende), lembrando que "a paleta de cores da aprendizagem é infinitamente variada e matizada e está, além disso, continuamente se ampliando". Portanto, a análise das situações de aprendizagem deve ser iniciada nos resultados ou através do conteúdo da aprendizagem.

Por fim, os estudos de Tráglia (2019) e Lemos (2020) foram altamente relevantes para nossa pesquisa ao abordar os termos: “Dificuldades ou necessidades de aprendizagem de conteúdos de Biologia no Ensino Médio”. E apesar da escassez, contribuem para nossa análise, pois verificamos que existe uma preocupação por parte dos pesquisadores sobre o tema desta categoria de análise, garantindo mais uma vez a relevância de nossa pesquisa.

Em uma sociedade em que os conhecimentos e as demandas formativas mudam com tanta rapidez, é essencial que os futuros cidadãos sejam aprendizes eficazes e flexíveis, “que contém com procedimentos e capacidades de aprendizagem que lhes permitam adaptar-se a essas novas demandas” (POZO; CRESPO, 2009, p. 47). Para que o estudante adquira tais capacidades, é necessário que essas habilidades sejam inseridas e desenvolvidas em cada uma das áreas do currículo, ao invés de serem tratadas de forma contextualizada.

Observamos que a maioria dos estudos recuperados utilizou o método qualitativo de investigação, e a partir deste buscaram entender a motivação e o comportamento dos estudantes com dificuldades de aprendizagem. Contudo, identificamos durante as análises apenas dois estudos que responderam parcialmente a última questão da RSL, por trazer como escopo as “dificuldades de aprendizagem” e não os termos “necessidades de aprendizagem”. Por isso, conhecer as principais dificuldades que os estudantes enfrentam ao se deparar com algo novo que desejamos ensinar, faz parte do processo de compreensão do que consiste uma boa aprendizagem, para que em seguida o professor ajude-os a superá-la.

Para Pozo (2008, p. 69) “os professores só podem intervir nas condições em que se produz a aprendizagem, e mediante essa intervenção atuar diretamente sobre os processos mentais do aluno em busca dos resultados desejados”. Segundo o Autor, tanto os problemas quanto as soluções não serão as mesmas, pois, a necessidade de equilíbrio entre os resultados e os processos são fatores que devem se manter constante para o criar o planejamento de condições adequadas para aprendizagem. A construção do saber no ambiente escolar se faz

a partir do envolvimento do efetivo do estudante diante dos desafios a ele apresentado pelo professor (CARVALHO, 2014)

Para darmos fim à discussão dos estudos de nossa análise, gostaríamos de mencionar os escritos de Glaser (1992) *apud* Pozo (2008, p. 66) quando diz que a “organização das atividades de aprendizagem deve estar subordinada ao tipo de aprendizagem que se pretende alcançar, a este por sua vez deve responder as demandas ou necessidades de aprendizagem que se propõe para o aluno”.

3. RESULTADOS DO SURVEY: ANÁLISE E DISCUSSÃO

3.1. CARATERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA

O questionário foi respondido por 247 estudantes do Ensino Médio da Escola Estadual 13 de Maio localizada em Tangará da Serra no Estado de Mato Grosso. A Escola conta com 1.129 alunos assim distribuídos: 465 no período matutino, 382 no vespertino e 282 alunos no período noturno. O questionário foi disponibilizado via *on-line* através de um *link,* no formato *websurvey* a todos estudantes que integravam o grupo de *WhatsApp* da escola e possuíam acesso à *internet*. A amostra de 247 estudantes participantes foi composta por de 79 estudantes do 1º ano, 85 do 2º ano e 83 do 3º ano do Ensino Médio. A coleta de dados ocorreu no período de 5 de novembro a 5 de dezembro de 2020.

Para aprofundarmos o que propomos no escopo deste estudo, adaptamos as questões 1, 2, 3 e 4 do instrumento de coleta de dados ao questionário proposto pelo Instituto Estadual de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IEMA), quando investiga as expectativas dos estudantes no início do ano letivo, e ao mesmo tempo aclararmos nossa investigação.

Na tabela 3 é possível observar as repostas dos estudantes do 1º, 2º e 3º quando perguntamos os motivos que os levaram a não aprender o conteúdo de uma disciplina. Percebemos que a alternativa mais assinalada pelos participantes foi “por ser uma matéria complexa de difícil entendimento”, com 180 respostas. Em seguida 41 respondentes escolheram “nenhuma das afirmações” e 23 respondentes assinalaram “nunca tive contato com a disciplina”.

Tabela 3 - Quanto à disciplina

Quando você não aprende o conteúdo da disciplina		**1º ano**	**2º ano**	**3º ano**	**Total**
É por que?	É uma matéria complexa de difícil entendimento	58	62	60	180
	Nunca tive contato com o conteúdo	11	6	6	23
	Nenhuma das afirmações	10	16	15	41
	Não responderam	-	1	2	3
Total		79	85	83	247

Fonte: Autora (2020).

Pudemos inferir que os estudantes, ao se deparar com um conteúdo mais complexo na disciplina, costumam atribuir certa dificuldade, cabendo uma investigação mais profunda sobre as necessidades de cada um. Pozo e Crespo (2016, p. 246) corroboram dizendo que “os professores precisam que seus alunos se esforcem para aprender, e seus alunos precisam que seus professores atendam suas necessidades educacionais cada vez mais especiais”.

A tabela 4 demonstra as expressões do diagnóstico com foco no papel do professor. Observamos que 119 estudantes “não compreendem o que o professor ensina”, 55 “não gostam da metodologia de ensino utilizadas pelo professor” e 71 estudantes escolheram “nenhuma das afirmações”.

Para Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 15) “nós professores de Ciências, não só carecemos de uma formação adequada, mas não somos sequer conscientes de nossas insuficiências”. Nesse ínterim, a formação do professor por muitas vezes é concebida como uma transmissão de conhecimento, e isso tem demonstrado sobretudo a insuficiência dele na preparação do estudante. Outra situação muito peculiar é o estudante alegar que não aprende o conteúdo da disciplina, porque não gosta da metodologia de ensino utilizada pelo professor, por outra, o professor deve assumir a postura de instruir o estudante a construir e a reconstruir suas próprias soluções para atividades curriculares.

Por outro lado, o aluno tende a empurrar o orientador para a condição de “matrona científica”, que pré-forma o caminho que o estudante não sabe construir por si, e a isto é, preciso resistir bravamente (DEMO, 2011, p.119).

Tabela 4 - Quanto ao professor

Quando você não aprende o conteúdo da disciplina		**1º ano**	**2º ano**	**3º ano**	**Total**
É por que?	Não compreendo o que o professor ensina	39	43	37	119
	Não gosto dos métodos de ensino utilizados pelo professor	15	18	22	55
	Nenhumas das afirmações	25	23	23	71
	Não responderam	-	1	1	2
Total		79	85	83	247

Fonte: Autora (2020).

A segunda afirmativa mais assinalada pelos estudantes pesquisados, leva-nos a compreender quais razões de natureza externa pode reduzir a oportunidade de aprendizagem, como por exemplo a falta de motivação, dificuldade de manejo comportamental adequado dos alunos, didática, ou como afirma Demo (2003, p. 95), a "falta de *background* cultural geral e familiar" ou seja a "origem sócio-histórica, socioeconômica, ambiente cultural e família, situações de saúde e nutrição e até mesmo pressão de classe".

Para esta questão observamos que alguns estudantes deixaram alguns comentários que irão colaborar com nossa análise. Dentre eles três os respondentes E.2, E.3, e E.4 se responsabilizaram, atribuindo a falha no aprendizado em seu próprio desempenho, e por não compreender o que o professor explica.

> E.1: Na maioria das vezes é porque não compreendo, porém, as vezes também discordo da metodologia de ensino.
> E.2: Na minha opinião tinha que ter mais projetos, algo que deixe o estudante interessado. Assim o aluno acaba aprendendo mais.
> E.3: Raramente, acontece da minha pessoa não compreender o que está sendo passado, porém, às vezes, é porque eu me distraio.
> E.4: Não entendo muito bem.
> E.5: Não compreendo pela maneira de falar, dialogar e se o professor estiver desanimado a turma também fica.
> (Questionário Survey Monkey, 05/11/2020).

Esse comportamento pode ser um indicativo de que o estudante reconhece que poderia ter se dedicado mais durante as aulas, até mesmo ao desenvolver as atividades escolares. Entretanto, os excertos E.1 e E.5, trazem uma crítica à metodologia de ensino utilizada pelo professor, levando o estudante a discordar do método adotado e sentir-se desanimado na hora de aprender. É importante assinalar que esse fragmento expresso pelos estudantes evidencia uma realidade que por muitas vezes é negligenciada, pois os erros na hibridez de nossa formação, não são resultados de incapacidades, mas, sobretudo, em conceber formação necessária para corrigir essas lacunas.

No que tange à 5ª questão do roteiro diagnóstico, observamos os resultados obtidos na tabela 5. Verificamos que 111 estudantes consideram que não aprendem porque "a turma é indisciplinada e atrapalham o andamento das aulas", 42 estudantes apresentam "dificuldades de interação com os colegas" e 92 estudantes

não consideraram “nenhumas das afirmativas”. A maioria dos investigados acredita que quando a turma é indisciplinada, o aprendizado fica comprometido. Por isso, o comportamento tem sua origem em âmbitos diferentes ao da escola, assim como ocorre com muitos dos conhecimentos prévios dos alunos (POZO; CRESPO, 2009, p. 30)

Diante deste contexto, entendemos que essa conduta pode estar sendo reforçada e mantida em sala de aula, de maneira informal, e não incentivada pelo professor, que nessa altura da discussão, passa a ser refém dos “problemas na evolução do comportamento reconstrutivo do aluno” (DEMO, 2003 p. 92). Ainda Pozo e Crespo (2009) colaboram dizendo que um dos problemas enfrentado pelos professores é a falta de motivação dos estudantes, e por muitas vezes, os alunos não estão interessados na ciência, não querem se esforçar nem estudar, e, por conseguinte, a ciência exige que o estudante se dedique. Entretanto, a indisciplina não é um comportamento que atinge somente o professor, ela afeta todo o processo de ensino-aprendizagem, porém, é preciso combatê-la com a relação entre professo-aluno-gestão escolar e a formação do currículo.

Tabela 5 - Quanto à turma

Quando você não aprende o conteúdo da disciplina		**1º ano**	**2º ano**	**3º ano**	**Total**
É por que?	A turma é indisciplinada e atrapalha o andamento das aulas	36	43	32	111
	Tem dificuldades de interação com os colegas	13	13	16	42
	Nenhuma das afirmações	30	28	34	92
	Não responderam	-	1	1	2
Total		79	85	83	247

Fonte: A autora (2020).

Para esta questão, também percebemos que 42 estudantes “apresentam dificuldade de interação com os colegas” e essa dificuldade de envolvimento pode afetar o desempenho do estudante. Para Hatiie (2017, p. 77) “é incumbência das escolas acompanhar as amizades dos alunos”, a fim de garantir que todos os estudantes façam parte do ambiente de aprendizagem harmonioso. Diante disso, estimular atividades individuas e coletivas para estes alunos, por meio do uso de

dispositivos móveis ou computador, pode promover a parceria entre eles instigando-os a exporem o resultado de suas pesquisas, a fim de socializar com os colegas.

Os excertos abaixo nos trouxeram informações valiosas sobre o pensamento do estudante, E.1 por exemplo critica a postura de alguns colegas em sala, que por vezes acaba atrapalhando o desenrolar das atividades.

> E.1: Alguns alunos não fazem nada, e ficam atrapalhando quem quer fazer.
> E.2: Tenho muita dificuldade de interação com os colegas de classe, acho que isso me prejudica na disciplina, porque existem atividades que só são feitas em grupo.
> E.3: Ninguém da sala fala comigo.
> (06/11/2020 Questionário Survey Monkey)
> E.4: Sem atenção.
> E.5: Às vezes é só por ser difícil o entendimento.
> (05/11/2020 Questionário Survey Monkey)

Apesar disso, para que o aluno se sinta motivado em participar ativamente das aulas, é necessária a adoção de um conjunto de ações emancipatórias que vem ao encontro de seu interesse, entretanto, para que saibamos motivar este “leque de expedientes para curriculares ou extracurriculares; o fundamental é a sua inclusão curricular” (DEMO, 20011, p. 115). Nos comentários os estudantes E.2 e E.3 lamentam por terem dificuldade na interação com os colegas, e a esse sentimento cabe intervenção. Não estamos sugerindo que o professor, além de suas atividades diárias, esteja atendo a esse acontecimento, pois muito do que acontece entre os alunos não é visto ou conhecido por este. Mas, isso certamente deve nos fazer refletir sobre diversos fatores além do mundo privado do aluno, a fim de almejarmos uma aprendizagem que adote um currículo mais cooperativo.

A família constitui o ambiente pelo qual o indivíduo adquire o primeiro despertar como pessoa, e, para investigar essa relação, resolvermos inquirir o papel dela quando o aluno não aprende. Sobre isso, como mostra a tabela 6, constatamos que 26 estudantes assinalaram “não possuir recursos para estudar em casa”, 15 “não tem apoio da família para estudar” e uma maioria de 203 estudantes escolheram “nenhuma das afirmativas”.

Tabela 6 - Quanto à família

Quando você não aprende o conteúdo da disciplina		1º ano	2º ano	3º ano	Total
É por que?	Não possui recursos para estudar em casa como internet, computador e livros.	6	10	10	26
	Não tem apoio de sua família para estudar	1	5	9	15
	Nenhumas das afirmações	72	68	63	203
	Não responderam	-	2	1	3
Total		79	85	83	247

Fonte: A autora (2020).

Esse resultado pode estar atrelado à necessidade de autonomia que o estudante assume quando chega na etapa final da educação básica. O excerto abaixo demonstra nossa afirmação quando o estudante E.1, se sente responsável pela falta de aprendizado, já o estudante E.2 alega que os familiares não se importam com seu aprendizado, e talvez as prioridades estabelecidas nessa família pode ser diversas, do contrário, ele não estaria lamentando a falta de apoio. O estudante E.3 define a dificuldade de não aprender a importância dos conteúdos curriculares, pois segundo ele não utilizará em sua vida profissional. Para Pozo e Crespo (2009, p. 30), as atitudes dos estudantes dificilmente vão mudar, para aquilo que os professores esperam deles se não houver um propósito educacional deliberado e interessado em efetuar essas mudanças.

> E.1: Por falta de atenção
> E.2: Não se importa muito
> E.3: É porque o conteúdo é muito chato e, eu não vejo nenhuma importância em estudar ele porque minha profissão não precisa dessa matéria eu acho uma idiotice eu estudar uma coisa que eu não vou precisar eu acho que nós devíamos aprender com as escolas americanas dos Estados Unidos.
> (05/11/2020 Questionário Survey Monkey).

Sobretudo, trazer para próximo do aluno a discussão acerca do currículo, realçando a necessidade iniciativa pessoal, para que a prática não fique restrita somente ações com instrução, e na medida em que o conteúdo for aplicado adote a postura de confrontar com a realidade tudo o que foi visto na teoria de modo sistemático e eficaz (DEMO, 2011, p. 114). Adquirir reponsabilidades a respeito de suas próprias escolhas é muito comum na fase da adolescência e é nesta fase que

o indivíduo por muitas vezes, já se torna capaz de formular discursos sobre sua própria trajetória e construir percepções sobre si, mesmo que estas estejam em constante transformações (FABRINI; MELUCCI, 1992).

Entendemos que estar na adolescência possibilita uma imensidade de mudanças na construção da identidade do indivíduo, e com o tempo, o amadurecimento capacita o jovem a assumir suas escolhas e responsabilidades. Entretanto, a família assume um papel primordial nessa formação, principalmente quando estabelece relações de pertencimento e valores. Sendo assim, por "carregar consigo esse *background* cultural geral e familiar", e ao mesmo tempo, potencializado ao ser inserido em um ambiente social e escolar, poderão servir de apropriação para a aquisição desta autonomia (DEMO, 2003, p. 95).

Decidimos perguntar aos estudantes do 1º ano do ensino médio sobre o nível de dificuldade enfrentada por eles nas disciplinas de Ciências quando cursavam a 8º ano do Ensino Fundamental. A tabela 7, mostra a participação de 79 estudantes nessa pergunta, sendo que 2 escolheram o nível "alto", 50 o nível "médio" e 27 o nível "baixo" de dificuldade. Com isso, compreendemos, que para os entrevistados do 1º ano, a experiência com os anos finais do Ensino Fundamental é a disciplina de Ciências incorporada ao conteúdo de Biologia, Química e Física, traduzida em dificuldade causada por fatores externos ou inerentes a ele, no entanto, Krasilchik (2019, p. 15) contribui dizendo "não se nota preocupação com os aspectos importantes, como as relações que dinamizam o conhecimento, métodos e os valores das Ciências Biológicas", pois são cobrados e ensinados conteúdos factuais. Obtivemos o nível "alto" de dificuldade, demonstrando que o domínio do conceito é insuficiente para desempenhar as atividades mínimas de Ciências, e se a dificuldades for por "falta de base para acompanhar determinado assunto, pois a série anterior não atingiu o desempenho adequado, é preciso meios para refazer os pré-requisitos", e que implicará com o apoio do professor para superar essa defasagem (DEMO, 2003, p 94). O nível de dificuldade "baixo" pode representar o domínio dos conceitos necessário para aprender o conteúdo de disciplina de ciências.

Tabela 7 - Níveis de dificuldade nos conteúdos de Ciências/ Biologia

Nível de dificuldade	1º ano	2º ano	3º ano	Total
Alto	2	5	3	10
Médio	50	43	59	152
Baixo	27	36	20	83
Não responderam	-	1	1	2
Total	79	85	83	247

Fonte: A autora (2020).

Para os estudantes do 2º ano quando cursavam a disciplina de Biologia no 1º ano Ensino Médio (Tabela 7), a maioria dos estudantes escolheu o nível “médio”, logo, isso representa o domínio mínimo dos conceitos necessários para a aprendizagem de Biologia. Esse resultado pode nos mostrar que o estudante aprendeu os conceitos biológicos, mas, por questões que não conseguimos identificar aqui, não conseguem aplicar o conceito que aprenderam na prática.

Pozo e Crespo (2009, p. 16) apontam que muitas vezes o aluno não consegue adquirir habilidades necessária para desenvolver as atividades das disciplinas em geral, “mas em outras vezes o problema é que eles sabem fazer as coisas, mas não entendem o que estão fazendo, e, portanto, não conseguem explicá-las nem as aplicá-las em novas situações”. Para o nível de dificuldade “baixo”, significa dizer que os participantes que escolheram essa afirmação apresentam domínio dos conceitos necessários para a aprendizagem do conteúdo de Biologia. Por conseguinte, os 5 (cinco) respondentes que assinalaram o nível “alto” de dificuldade, representam uma condição que demonstra que a motivação e a falta de interesse do estudante influem no resultado, e, como não podemos precisar, mas certamente há necessidade de intervenção pedagógica na aprendizagem desses estudantes. Pozo e Crespo (2009 p. 17) resume as algumas dificuldades a aprendizagem de procedimento, no caso de problemas quantitativos por exemplo, a fraca generalização dos procedimentos adquiridos para novos contextos.

> Assim que o formato ou o conteúdo conceitual do problema muda, os alunos sentem-se incapazes de aplicar a essa nova situação os logaritmos aprendidos, quando que o verdadeiro problema do aluno é saber do que

> se trata o problema (regra de três, do equilíbrio químico e etc. (POZO e CRESPO, 1996 p. 17).

Os autores ainda discorrem sobre as dificuldades conceituais na aprendizagem da Ciência, a fim de entender as causas e possíveis soluções a partir de estudos recentes. Frente a isso, percebemos que os alunos não enfrentam somente a dificuldade conceitual, dentre outros fatores, também enfrentam problemas no uso de estratégia de raciocínio e solução de problema próprio do trabalho científico.

Ainda sobre a tabela 7, nos resultados da pesquisa com os 3º anos, observamos que 82 estudantes responderam e três disseram que o nível de dificuldade era “alto”, 59 “médio” e 20 “baixo”. O nível “alto” para esta turma pode ser definido como domínio insuficiente dos conceitos necessários para a aprendizagem do conteúdo. Para Demo (2003 p. 92) “o combate ao fracasso escolar as avaliações precisam assumir, frontalmente, o combate a esse fracasso”, não devendo assumir uma postura mecânica e automática. O nível de dificuldade “médio”, foi a alternativa escolhida pela maioria dos participantes e representa para nossa análise alunos com domínio mínimo dos conceitos necessário para conhecer os conteúdos de Biologia. O nível “baixo” também representa que os estudantes não conseguiram adquirir o conhecimento e segundo Bahar (1999), existem vários fatores que afetam a aprendizagem e o desempenho do aluno em ambientes educacionais, e, alguns destes fatores podem estar relacionados aos professores, quanto à adequação do conhecimento profissional, ao estilo e métodos de ensino, às atitudes, simpatia e habilidade de linguagem, por exemplo. Por outro lado, continua o autor, os fatores relacionados aos estudantes podem ter vinculação com a ausência de habilidades, atitudes, vontade, estilo próprio de aprendizagem, capacidade de memória operacional e motivação (BAHAR, 1999, p. 56).

Entendemos que para este contexto existem diversos fatores relacionados entretanto o pré-requisito do currículo em geral, e em especial no penúltimo ano do Ensino Médio, pouco promove a autonomia nos estudantes, de outra forma é essencial que os professores estejam atentos a essas demandas para fomentá-las.

Perguntamos aos estudantes sobre como foram as aulas de Ciências/Biologia na série anterior a que estuda. Analisaremos de forma breve a

prática pedagógica utilizada na disciplina de Ciências/Biologia na perspectiva dos estudantes do 1º, 2º e 3º ano (Tabela 8). Observamos que 55 estudantes disseram que as “aulas foram boas, mas não tiveram prática em laboratório”, para 13 estudantes “as aulas foram ótimas com teoria e prática” e 5 afirmaram que as aulas foram “ruins”. Apenas seis estudantes contribuíram de forma dissertativa com a reposta para a pergunta e os excertos abaixo demonstram o desejo de mudança dos estudantes referente à prática pedagógica dos professores.

> E.1: Foram medianas, não tínhamos prática, e não me lembro de ter aprendido muita coisa, então de certa forma as aulas eram chatas, monótonas e com uma metodologia ruim.
> E.2: A nossa professora era muito ausente.
> E.3: Eu estudava em escola de campo e o professor não era formado nessa área, então nem ele sabia o que ele estava passando. Isso não é exagero, toda a turma se prejudicou o professor, não apenas eu.
> E.4: Nem lembro de nada.
> E.5: Não fixo completamente.
> E.6: Mudei muito de escola e por isso tive muitas dificuldades. (Questionário Survey Monkey, 05/11/2020).

Os fragmentos E.1, E.2 e E.3 demonstram claramente a insatisfação dos participantes nas aulas de Ciências do 8º ano, e o que mais se destaca é o papel do professor diante do discurso narrado. Sobretudo, Demo (2003, p. 94) colabora dizendo que o professor deve ser capaz de definir com a clareza necessária, o que aparece no aluno como virtudes ou problemas. Para o autor, o professor ao avaliar o desempenho do estudante deve estabelecer alguns componentes necessários para que haja o aprendizado, dentre eles está o acompanhamento do fracasso, do êxito e até mesmo as ausências sem explicação nas aulas. Tudo isso é necessário para que o professor consiga traçar com clareza quais serão as ações de enfrentamento para que os alunos superem todos esses problemas. Os excertos E.4, E.5 e E.6, desses participantes carregam evidências de problemas adquiridos na base curricular, e muitas vezes necessários para acompanhar o ano seguinte. Pois, se eles alegam não lembrar do conteúdo, não fixar conteúdo, e apresentam problemas de logística para frequentar a escola; é preciso investigar as razões para esses acontecimentos, a fim de superá-los.

A pesquisa com 2º anos teve a participação de 84 respondentes, sendo que 41 disseram que as “aulas foram boas, sem prática em laboratório”, 39 disseram que as “aulas foram ótimas com teoria e prática em laboratório”, e nenhum estudante escolheu a opção “ruim”. Conforme visto na tabela 8. Observamos que quatro estudantes deixaram um comentário para responder esta questão.

Tabela 8 – Percepção das aulas por Ciências/Biologia por estudantes.

Como foram as aulas de Ciências/Biologia?	**1º ano**	**2º ano**	**3º ano**	**Total**
Aulas foram boas, sem prática em laboratório	55	41	49	145
Aulas foram ótimas, com teoria e prática em laboratório	13	39	29	81
Ruins	5	-	4	9
Outro especifique	6	4	-	10
Não responderam	-	1	1	2
Total	79	85	83	247

Fonte: A autora (2020).

Os enxertos obtidos para esta pergunta dizem o seguinte:

> E.1: Cheguei na escola esse ano, me lembro do ano passado, mas por conta da pandemia não aprendi muita coisa desde então.
> E.2: Ruim, porque a professora não sabia explicar o conteúdo e era muito ignorante.
> E.3: Foram excelentes, primeiramente por causa da professora que voltava no conteúdo várias vezes até os alunos entenderem.
> E.4: Foram boas, mas para mais entendimento seria bom ter mais aulas no laboratório. (Questionário Survey Monkey, 08/11/2020).

Os participantes E.1, E.2 dos 2º anos descreveram o quanto estavam desapontados com as aulas de Biologia quando cursaram o 1º ano. Estabelecer uma relação com empatia entre os estudantes, pode fortalecer os vínculos, permitindo que o professor conheça a perspectiva daqueles que de modo particular apresentam razões externas que venham a dificultar a aprendizagem. Sobretudo, não iremos ponderar sobre as atitudes oriundas dessa relação, pois não conhecemos com profundidade o que aconteceu, no entanto, o controle e a disciplina em sala, são muitas vezes um dos maiores desafios da carreira docente, porém, “a disciplina da classe está ligada ao estilo da prática docente, ou seja, a autoridade profissional, moral e técnica do professor” (LIBÂNEO, 2006, p. 252).

Os excertos E.3 e E.4 representaram para nós uma forte evidência de que as aulas foram satisfatórias. Nesse sentido, a relação do professor com aluno e o diálogo entres eles pode ser um indicativo fortalecedor da aprendizagem, proporcionando uma abertura propícia para que o aluno erre e aprenda com os próprios erros, sob o olhar atendo do professor. Outro fator muito importante, e, para nossa análise, seria o ideal, é que o professor em parceira com o estudante estabeleça uma transparência na relação que permita existir expectativas positivas em relação aos alunos. Quando o aluno demonstra ser capaz de "evoluir em seu comportamento reconstrutivo", o professor tem indícios consistentes que em termos de comportamento houve iniciativa, participação e comunicação transformando essa convicção em avanços (DEMO, 2003, p. 93).

Ainda sobre a tabela 8, os dados da pesquisa com os 3º anos demonstram que 82 estudantes responderam a pergunta, e que 49 disseram que as aulas "foram boas, sem prática em laboratório", 29 que "as aulas foram ótimas com teoria e prática em laboratório", e quatro disseram que as aulas eram "ruins". Não obtivemos nenhum comentário na opção "outro especifique" que nos ajudasse compreender os desafios enfrentados por esses estudantes. O resultado obtido na primeira alternativa escolhida pela maioria dos entrevistados, mostrou, que por algum motivo, não foi oferecida atividade prática em laboratório. Nossa pesquisa não conseguiu identificar o que levou esses estudantes a manifestarem a ausência de práticas em laboratório durantes as aulas ministradas no 2º ano.

Entretanto, a escola *lócus* da pesquisa apresenta infraestrutura condizente para a realizações de atividades práticas em laboratório. Sendo assim, não conhecermos as circunstâncias que levaram a deficiência nesses quesitos. Pozo (2008) contribui dizendo que a prática é um fator facilitador, mas não determinante na aprendizagem. E, portanto, possibilitar a oferta dessa estratégia pode fomentar os efeitos desejados para o ensino, já que nem todas as situações ativam com a mesma intensidade a aprendizagem. A segunda alternativa mais escolhida entre os participantes, demostram forte evidência de que a competência a ser averiguada foi comtemplada, por provavelmente terem vivenciado, algo que é o desejável por

todos nós, que é quando conseguimos a excelência de aliar o conteúdo sistematizado aliado a outros mecanismos, que visem a promoção do ensino.

Discutiremos a partir de agora, a seguinte questão do diagnóstico: “O que deveria ser feito para que as aulas de Ciências/Biologia ficassem mais atrativas”. Ao obtermos a expectativa dos alunos através das repostas, fizemos uma reflexão a partir das evidências encontradas nos comentários emitido por eles. Para esta pergunta tivemos a participação de 79 estudantes do 1º ano do ensino médio, e por isso, decidimos organizar nossa análise utilizando os preceitos de Bardin (2016), analisando as palavras mais mencionada por eles.

Ao explorar o *corpus* da análise, decidimos codificar as palavras mais utilizadas pelos estudantes em categorias de análise (a), para agrupar as palavras. Para Bardan (2006, p. 133), “Tratar o material é codificá-lo”, explorar o material de análise, transformando os dados obtidos pelo *corpus* em agregação ou enumeração e até mesmo em categorização, permite representar o conteúdo suscetível com a descrição das características pertinente ao conteúdo. Para obter um maior número de significado, e representar o conteúdo e sua expressão da forma mais genuína possível, utilizamos a análise quantitativa e categorial e, ainda determinamos as regras de inclusão dos elementos na categoria. (BARDAN, 2016) Para a inclusão das palavras na categoria (a) consideramos os termos no plural e sinônimo, desde que fossem condizentes com as características da categoria. O quadro 7 mostra o agrupamento das palavras mais mencionadas e a ordem de menção.

Quadro 7- Agrupamento das palavras expressas pelos estudantes do 1º ano em relação as aulas

CATEGORIA	MENÇÃO DAS PALAVRAS		
(A)	**1ª**	Aula Prática	17 menções
	2ª	Laboratório	13 menções
	3ª	Experimentos	3 menções

Fonte: A Autora (2020)

Para tentar demonstrar de maneira generalizada como as palavras mais mencionadas pelos respondentes foram organizadas, trouxemos na figura 2, com as respostas dos estudantes agrupadas pelo número de palavras repetida. O agrupamento das palavras foi realizado pelo Software de serviço do Survey Monkey.

A nuvem de palavras é formada pela combinação das palavras que foram mencionadas, e o número de menção. Quanto maior for o número de menção mais intensa será cor da palavra.

Figura 2 - Exibição em nuvem das respostas dos estudantes do 1º ano.



Fonte: A Autora (2020).

Para a nuvem de palavras demonstrada acima, utilizamos a cor laranja, e quanto mais intenso for o tom do laranja mais menções a palavra possuiu; do contrário, quanto mais clara for o tom de azul menor foi o número de menções. Agrupamos na categoria (a) as opiniões expressas pelos estudantes sobre a atratividade nas aulas de Biologia, e observamos que a maioria dos estudantes registrou a necessidade de aulas prática em laboratório. As menções das palavras “aula prática”, “laboratório” e “experimento”, traziam os anseios dos estudantes em tornar as aulas mais motivadoras e interessantes. Para Hattie (2017 p.139) “os professores fornecem evidências de que todos os alunos se sentem como se fossem convidados para suas turmas para aprender efetivamente”. A relação professor e aluno pode fomentar a confiança, o otimismo e a intenção em aprender.

Também registramos o desejo de que fosse fomentada a confecção de experimentos nas aulas de Biologia e a feira de ciências. Para Libâneo (2006, p. 45) a escola, dentre outras coisas, tem o dever de assegurar o “desenvolvimento das capacidade e habilidades intelectuais, sobre a base dos conhecimentos científicos, que formem o pensamento crítico e independente, permitam o domínio de métodos e técnicas de trabalho intelectual”, bem como a aplicação prática dos

conhecimentos na vida escolar e na prática social. Para Demo (2011 p. 61), “a prática não se restringe à aplicação concreta dos conhecimentos teóricos, por mais que isto seja parte integrante”, ela perfaz como um todo, ao comtemplar a teoria. Portanto, “é fundamental defender a necessidade mútua de teoria e a prática”, pois ambas se complementam.

Indagamos também aos estudantes do 2º ano sobre como tornar as aulas de biologia mais atrativas. Obtivemos a participação de 73 estudantes, 12 não expressaram sua opinião a respeito do assunto. Agrupamos as palavras mais mencionada pelos estudantes em categorias denominadas de (a) e (b), e para a inclusão das palavras nas categorias consideramos os termos no plural e sinônimo, desde que fossem condizentes com as características de cada categoria. O quadro 8, mostra o agrupamento das palavras mais mencionadas e a ordem de menção.

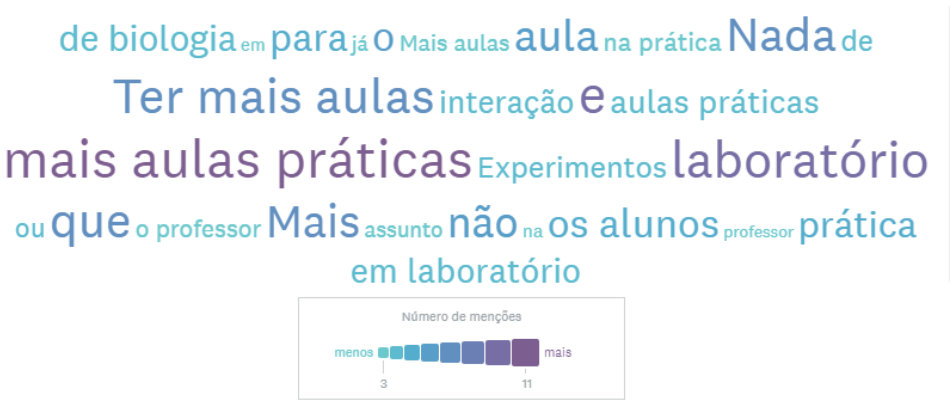
Quadro 8 - Agrupamento das palavras expressas pelos estudantes do 2º ano em relação as aulas

CATEGORIAS	MENÇÃO DAS PALAVRAS		
(A)	**1ª**	Aula Prática	11 menções
	2ª	Laboratório	10 menções
	3ª	Professor	6 menções
	4ª	Experiência	4 menções
(B)	**1ª**	Motivação	4 menções
	2ª	Metodologia	1 menção

Fonte: A Autora (2020).

Para tentar demonstrar de maneira generalizada como as palavras mais mencionadas pelos respondentes foram organizadas, trouxemos na figura 3, com as respostas dos estudantes agrupadas pelo número de palavras repetidas. O agrupamento das palavras foi realizado pelo Software de serviço do Survey Monkey. A nuvem de palavras foi formada pela combinação das palavras que foram mencionadas, e o número de menção. Quanto maior for o número de menção mais intensa será cor da palavra.

Figura 3 - Nuvem das respostas dos estudantes do 2º ano.



Fonte: Elaborado pela Autora (2020).

Na categoria (a) tivemos a menção das palavras “aula prática”, “laboratório” e “professor”. A primeira palavra mencionada expressa o anseio da oferta de aulas práticas, em consequência disso o laboratório acaba sendo o lugar propício para o desenvolvimento dessas atividades. Para Demo (2011) na realização do currículo é questão vital a relação professor-aluno e essa ambiência pode promover emancipação do aluno. A busca por atividades práticas é uma confirmação de o aluno deseja correlacionar o que foi aprendido com o conteúdo procedimental, aplicando o dever em situações diferenciadas.

Por se tratar de uma pergunta aberta, na qual o aluno deve pensar para expressar seu ponto de vista de forma crítica, muitas vezes não o faz por medo de não ser aceito por pensar diferente, e até mesmo evitar discussões sobre o tema. Identificamos com os comentários, o interesse pela “experimentação em laboratório”, sob o comando e a orientação do professor de Biologia. Para Hattie (2017, p. 139) “os professores precisam convidar os seus alunos a aprendizagem, proporcionando aulas motivadoras e que os convidando para o fluxo da aula”.

Por conta disso, iniciaremos a discussão dos elementos da categoria (b), pois encontramos expressões que demonstravam desejo de serem motivados, com aulas mais interessantes. Para conseguir contemplar o desejo do estudante, “é essencial que o professor esteja centrado no aluno, apresentando, cordialidade, confiança, empatia e relações positivas” para ter sucesso nas aulas (HATTIE, 2017,

p. 140). Notamos a participação dos estudantes E.1, e separamos o excerto para que pudéssemos entender as expressões deste.

> E.1: *Mudar o professor, ou o professor deveria mudar a metodologia de ensino que utiliza. Porque passar slide e mandar copiar em pouquíssimo tempo não ajuda em nada, só gera confusão em nossa mente. (08/11/2020 Questionário Survey Monkey).*

Para Carvalho e Gil-Pérez (2011 p. 21) há consenso entre os professores, quando o assunto é “saber” e “saber fazer”, é sem dúvida a importância concedida a um bom conhecimento da matéria a ser ensinada. Para a autora, pode parecer supérfluo, mas, a formação dos professores de Ciências se reduz, a transmissão do conhecimento teóricos e científicos, cabendo uma reflexão acerca da formação do professorado. Por isso o fragmento do texto do estudante E.1, trouxe o desejo crítico de que o professor precise realizar uma mudança em seu método de ensino. Em contrapartida, cabe ao estudante, motivado pelo desejo de aprender, discutir de forma cordial e acolhedora as formas de que o conteúdo foi concebido e será ministrado, pois, para Demo (2011, p. 116) “não cabe ao aluno decidir o currículo, embora deva discuti-lo pertinazmente”.

Na pesquisa realizada com os estudantes do 3º ano, tivemos a participação de 79 respondentes, sendo que 4 (quatro) ignoraram. O quadro 9 mostra o agrupamento das palavras maior frequência e a ordem de menção dos estudantes.

Quadro 9 - Agrupamento das palavras expressas pelos estudantes do 3º ano em relação as aulas

CATEGORIAS	MENÇÃO DAS PALAVRAS		
(A)	**1ª**	Aula prática	29 menções
	2ª	Laboratório	14 menções
	3ª	Aula de campo	1 menção
(B)	**1ª**	Novos métodos	2 menções
	2ª	Aula atrativa	2 menções
	3ª	Professor chato	2 menções
	4ª	Aula monótona	1 menção

Fonte: A Autora (2020)

Na categoria (a) agrupamos as palavras que expressaram a opinião do estudante, no que diz respeito à implementação das atividades práticas a serem desenvolvidas no laboratório. Observamos nos registros dos respondentes os termos, “aula prática”, “laboratório”, e “aula de campo”.

Conforme Demo (2011 p. 117) “é apequenar a ciência imaginar que coubessem no “ensinar”, pois sua meta é motivar no aluno condições de criar soluções próprias, afastando sempre a reprodução de discípulos. Por isso, se observarmos no estudante o desejo de proporcionar uma melhoria na qualidade das aulas, não por imposição, mas sim por desejo próprio, cabe ao professor fomentar tal iniciativa, e conseguir que os alunos se tornem pesquisador como conquista formal e política. Com isso, observamos também sugestões para a propositura de “aulas de campo”, ou seja, sair do ambiente escolar e angariar aprendizagem em visitas com realidade palpável. Situações como essas possibilitam a vivência do aluno a uma realidade aumentada, ao perceber o outro e adquirir noções de cidadania. Assim, falaremos sobre a aplicação da teoria na prática com a colaboração de Demo (2011, p. 61), “a prática não se restringe a aplicação concreta dos conhecimentos teóricos, por mais que isto seja parte integrante”, ela perfaz como um todo, ao comtemplar a teoria. Portanto, “é fundamental defender a necessidade mútua de teoria e a prática”, pois ambas se complementam (DEMO, 2011, p. 61).

A figura 5 mostra 28 palavras presentes nas respostas dos estudantes do 3º ano, agrupadas pelo número de palavra mencionada.

Figura 4 - Exibição em nuvem das respostas dos estudantes do 3º ano.



Fonte: Elaborado pela Autora (2020).

No caso da nuvem de palavras demonstrada na figura 4, utilizamos a cor azul, e quanto mais intenso for o tom do azul, mais menções a palavra possuiu; e quanto mais clara for o tom, menor foi o número de menções.

Na categoria (b), organizamos as palavras que traziam os apontamentos dos estudantes a respeito da metodologia adotada pelo professor. Percebemos as seguintes palavras presente no discurso dos respondentes: novos métodos, aula atrativa, professor fechado e aulas monótonas. Esses termos demonstram insatisfação por parte deles, e mesmo que não intencional as aulas estão desmotivadas.

Os estudantes também mencionaram a necessidade de o professor assumir novas metodologias ao ministrar as aulas, motivando e apresentando um diálogo mais aberto com o estudante. Para Carvalho e Gil-Pérez (2011 p. 30) as deficiências em nossa preparação docente não constituem nenhum obstáculo intransponível, e que os diferentes problemas podem ser abordados e resolvidos por equipes docentes em um processo criativo e satisfatório. Desse modo, a apresentação e a transmissão de propostas didáticas como produto acabado, não é conveniente, de outra forma favorecer um trabalho de mudança didática que conduza o professor, a partir de suas próprias concepções, a modificar sua perspectiva, ampliará seus recursos.

Segundo Demo (2011) a sala de aula é um lugar privilegiado para processos emancipatórios, através da formação educativa, entretanto, a transmissão massiva de conteúdo pode cercear a criatividade. Por isso, a sociedade precisa cuidar da formação dos indivíduos, para que eles se tornem capazes de desenvolver suas capacidades preparando-os para uma participação mais ativa na sociedade (LIBÂNEO, 2006).

Interessava também saber dos estudantes do 1º, 2º e 3º ano sobre quais eram os fatores que dificultavam a sua aprendizagem na disciplina de Ciências/Biologia. Agrupamos os dados na tabela 9 e observamos que 79 estudantes “não se identificam com a disciplina”, 72 disseram que “o conteúdo é muito difícil”, 54 escolheram “nenhuma das alternativas”, 22 deixam comentários na alternativa “outro especifique” e 16 “não se identificam com o professor”.

Tabela 9 – Alguns fatores que dificultam a aprendizagem

QUAL ITEM REPRESENTA FATORES QUE DIFICULTAM A APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA?	1º ANO	2º ANO	3º ANO	TOTAL
Não se identifica com a disciplina	26	30	23	79
Não se identifica com o professor	4	8	4	16
O conteúdo é muito difícil	23	24	25	72
Nenhumas alternativas	23	3	28	54
Outro especifique	3	19	-	22
Não responderam	-	1	3	4
TOTAL	79	85	83	247

Fonte: A autora (2020).

Através da análise das informações obtidas, percebemos que a maioria dos estudantes respondeu que não se identificam com a disciplina. Para Pozo e Crespo (2009) a falta de interesse pode ser um fator limitante para o aluno, ao aprender uma disciplina. A passividade e desmotivação são atitudes desencadeadas pela falta interesse, mas, não necessariamente são intencionais no que tange ao papel do professor.

Para Hattie (2017, p. 139) o professor precisa “convidar o aluno para o fluxo da aula, motivando-o a aprender”, deixando claro os objetivos e as habilidade necessárias a serem construídas com aquisição do conhecimento. Com os resultados obtidos observamos que o fator limitante da aprendizagem de Biologia é o conteúdo. Segundo eles, o conteúdo da disciplina é muito difícil, e por isso apresentam dificuldade na apreensão dos temas. Visto isso, e comparando ao número de respondentes, essa foi a segunda opção mais escolhida entre os participantes, e por se tratar de uma afirmativa que expressa uma opinião extrema, o resultado demonstra a necessidade de intervenção para compreender a necessidade desses estudantes. Para tentarmos superar esses obstáculos, os “professores precisam ser especialistas em aprendizagem adaptativa, conhecer múltiplas maneiras de ensinar e aprender, ser capazes de treinar e modelar diferentes modos de aprendizagem” (HATTIE, 2017 p. 164).

Sabemos que manter o estudante motivado em aprender, não é uma tarefa fácil, mas, segundo Demo (2011, p. 84), “no ensinar cabe o desafio da emancipação, e a sala de aula é o local privilegiado para que isso aconteça”. Identificamos que alguns estudantes não se identificam com o professor e conseguimos observar parte dessa opinião nos comentários.

Trouxemos para nossa discussão alguns excertos que manifestam a seguinte situação:

> E.1: Acho que a metodologia.
> E.2: Ter dificuldade de compreender.
> E.3: Eu confundo muito a matéria.
> (05/11/2020 Questionário Survey Monkey).
> E.4: Metodologia de ensino do tutor
> E.5: Algumas coisas são um pouco difíceis.
> E.6: Tem professores que gostam só de dar a aula em sala de aula e não leva os alunos para nenhuma aula prática. Muitos alunos (que é o meu caso) aprende muito mais rápido observando na prática, sem contar que a aula fica mais interessante.
> E.7: Professores ruins de ensinamento
> E.8: A disciplina é complexa, porém não apresento dificuldades
> (08/11/2020 Questionário Survey Monkey).

A respeito da “metodologia”, que o respondente E.1 menciona, pode ser contemplado por Carvalho-Gil Pérez (2011, p. 21) quando se refere à mudança didática, “é claro que a mudança didática não é fácil”, pois não é uma tomada de consciência específica, mas sim de uma atenção continua até entendermos que se faz necessário uma revisão no método, a luz dos resultados da pesquisa educativa.

Quanto à dificuldade de aprendizagem da matéria expressas pelos respondentes E.2 e E.3, é contemplada pelos estudos de Pozo e Crespo (2009, p. 16) quando se refere à aquisição de habilidades “muitas vezes os alunos não conseguem adquirir determinadas habilidades, por não entenderem como fazer as coisas, e, portanto, não conseguem explicá-las nem as aplicá-las em novas situações”. Mesmo que saibamos que o estudante compreendeu determinado tema importante, o que foi aprendido se torna prolixo quando se trata de aplicar o que ele aprendeu. Para que consigamos corrigir situações como essa é importante aplicar o conceito aprendido em uma nova situação problema, a fim de verificar como será a explicação do aluno ao tentar resolvê-lo.

Os comentários E.4, E.6 e E.7 recaem sobre o desempenho do papel do professor, e o método adotado, no entanto, Libâneo (2006, p. 55) contribui dizendo que “a ação didática se refere a relação entre o aluno e a matéria”, que muitas vezes incide no papel do professor, em mediar a aquisição do conhecimento. Os comentários E.5 e E.8 expressam a dificuldade e uma confusão dos entrevistados quanto a dificuldade. Segundo Claxton (1984) motivar é mudar as prioridades de uma pessoa, suas atitudes perante a aprendizagem. Não podemos idealizar antecipadamente que os estudantes estejam interessados em aprender Ciência, ou qualquer outra disciplina do currículo escolar, sem que fora despertado nele esse interesse. Pozo e Crespo (2009, p. 41) contribuem dizendo que para gerar o interesse nos alunos, sem renunciar o ensino de Ciências, a motivação exige o resultado da interação de dois fatores: “a expectativa e êxito em uma tarefa, e o valor concedido a esse êxito”. Sabemos que o problema motivacional tem origem em eventos externos, que muitas vezes não sabemos mensurar sem fazer um estudo aprofundado, resta-nos então a sugestão de atitudes para tentar superar as dificuldades, como a que vimos expressa nos dados dessa questão. Por isso, o comportamento assumido ao aprender deve trazer significado para o estudante, na medida em que seu conhecimento evolui, mais valores são agregados em seu perfil, tornando a aprendizagem um desejo pessoal.

A partir do gráfico 4 passaremos a compreender quais os conteúdos procedimentais da disciplina de Ciências, os estudantes do 1º ano tiveram dificuldade de aprender, quando alunos do 8º ano do fundamental. Por isso disponibilizamos nesta pergunta os principais temas da disciplina de Ciências, para eles indicassem suas dificuldades ao estudar e aprender os conceitos biológicos daquela etapa.

Tivemos a participação de 79 estudantes, em que a maioria (26) indicou que opção “Célula - Estrutura celular, organelas celulares e suas funções”, foi o conteúdo mais difícil de compreender quando cursaram o 8º ano. Esse resultado demonstra que um número expressivo de estudantes, tiveram dificuldade em compreender os conceitos biológicos iniciais, pois é no Ensino Fundamental que o estudante tem o primeiro contato com o a citologia. Por consequência, o déficit

encontrado, provavelmente não foi superado, ou ainda restem dúvidas acerca do tema.

Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2018), no que se refere à aprendizagem conceitual, vários trabalhos vêm sendo desenvolvidos para estudar o efeito cognitivo das atividades extraclasse, possibilitando contado direto com o conhecimento através a aplicação dos conceitos. O conteúdo de citologia, em especial, necessita de um certo grau de abstração para compreendê-lo, pois, os conceitos necessários para compreensão do tema estão correlacionados a função de cada estrutura celular. Para Palmero e Moreira (1999, p. 121) “a célula é um conceito chave na concepção e organização do conhecimento biológico, é uma entidade complexa e abstrata construída nas mentes nossos alunos, em seus conhecimentos”, pois a necessidade em isolar o elemento a exclusão de outros, se faz necessário para compreendermos como funciona todo o organismo vivo.

Em seguida 17 estudantes assinalaram o elemento neutro da pergunta, a opção: “Nenhumas das alternativas”, isso, possivelmente, ocorreu por duas situações: não quiseram opinar ou não apresentaram dificuldade de compreensão em nenhum tema das opções da pergunta. Segundo Bahar, Johnstone e Hansel (1999, p. 86) em outras áreas da ciência, existem semelhanças na dificuldade da aprendizagem e que transitam de um nível de educação para outro. A análise da compreensão do conteúdo nos leva a perceber que a complexidade do tema reside de fato nas concepções conceituais adquiridas ao longo do percurso escolar.

Gráfico 4 - Conteúdo de Ciências Mais Difícil durante 8º ano para alunos do 2º ano.



Conteúdo de Ciências do 8º ano do Ensino Fundamental	Resp.
	Fa
Célula - Estrutura celular, organelas celulares e suas funções	26
Nenhumas das alternativas	17
Níveis de organização e a origem dos seres vivos - Comportamento Humano, evolução e movimentos	13
Sistema locomotor – esqueleto	5
Sistema nervoso e órgãos sensoriais (neurônio e olfato, paladar)	4
Sistema endócrino – hormônios	4
Tecidos - Características, tipos e funções de tecidos humanos	3
Sistemas digestório, respiratório, urinário e cardiovascular	3
Nutrição - Tipos de alimentos e suas composições	2
Outro (especifique)	2
Sistema reprodutivo humano	0
Total	**79**

Fonte: A autora (2020).

Como podemos observar no gráfico acima, 13 estudantes tiveram dificuldade de compreensão nos conteúdos: “níveis de organização e a origem dos seres vivos - Comportamento Humano, evolução e movimento”. Conforme Marandino, Selles e Ferreira (2018), aprender constitui um processo extremamente complexo com muitas variáveis em jogo, e decerto não é somente “vendo teoria na prática” que

garantiremos a compreensão de fenômenos biológicos, tais como predação, mitose ou crescimento vegetal.

> E no caso das Ciências Biológicas, então essa garantia torna-se ainda mais problemática, já que alguns processos biológicos não são visíveis no espaço e tempo de uma aula de campo. (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2018 p. 145).

É consenso saber que o aluno deve estar motivado a aprender, mas nem sempre acontece como já dissemos, fatores externos estão relacionados diretamente a fatores como esses, entretanto, para Bahar (2003, p. 56) diz que o equívoco também é importante fator que afeta a aprendizagem. E este pode ter sido concebido anteriormente e pode aflorar em qualquer etapa da formação escolar. Porém, é importante salientar que as explicações baseadas na experiência dos alunos, às vezes, são inteligíveis, por isso, precisam do *feedback* do professor, para averiguar possíveis equívocos que os estudantes podem apresentar em relação às as características dos conceitos científicos (BAHAR, 2003, p. 56).

Por outro lado, o fato os estudantes apresentam equívocos na aprendizagem de conceitos científicos requer considerar os desafios enfrentados por eles, oriundos de diversas influências, dada a diversidade de fatores relacionados ao processo de ensino-aprendizagem que, por vezes, são negligenciados (BAHAR, 2003, p. 56).

Para Hattie (2017, p. 146) “uma questão-chave ao rever o efeito do professor em sala de aula, não é apenas a eficácia, mas também a eficiência”, por isso, a adoção de métodos eficazes adquirido através de formação em serviço, pode ter a resposta que tanto desejamos. Os resultados também nos mostraram que 5 (cinco estudantes apresentaram dificuldade com o conteúdo de “sistema locomotor – esqueleto”, seguido por 4 (quatro) estudantes com dificuldade em “sistema nervoso e órgãos sensoriais (neurônio e olfato, paladar)” e, ainda, 4 (quatro) estudantes com dificuldade em “sistema endócrino – hormônios”.

Apesar do número de estudantes envolvidos nessas dificuldades ser reduzido, se comparamos aos demais temas, é importante compreender os motivos que levaram a incompreensão desses temas para tentar traçar formas de superar esse déficit. Os fenômenos, processos e conceitos tais como: evolução, filogenia,

sequestro de carbono, entre outros, não podem ser identificados em ambiente natural, uma vez que são teorias complexas e exigem interesse em conhecê-lo através compreensão do conteúdo, estudo e pesquisas (MARANDINO, SELLES; FERREIRA, 2018, p. 145).

Entretanto, tivemos uma sequência de 3 (três) estudantes com dificuldade de compreensão em: “tecidos - Características, tipos e funções de tecidos humanos, e Sistemas digestório, respiratório, urinário e cardiovascular”. Embora o número de estudante com essa dificuldade seja pequeno, é importante destacar que, muitas vezes, o currículo escolar bem como o livro didático, apresentam fragmentação para esses temas, de outra superar essa dicotomia, distribuindo os conceitos ao longo de todo o Ensino Fundamental, pode ser uma das formas de superarmos esses atrasos (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2018). Para finalizar, tivemos 2 (dois) estudantes com dificuldades em “nutrição - Tipos de alimentos e suas composições”. Na afirmativa “outro (especifique)” tivemos a participação de 2 (dois) estudantes, que deixaram os excertos:

> E.1: Reprodutivo pois minha professora pulou esses tópicos, aprendi por mim mesma.
> E.2: Tudo é complexo demais.
> (Questionário Survey Monkey, 05/11/2020).

Ainda que o número de respondente para essa alternativa fosse pequeno, precisamos investigar as causas dessas dificuldades, e o porquê de não terem sido superadas, talvez, essa deficiência esteja refletida no livro didático, por contemplar superficialmente tópicos sobre metabolismo ou a Química celular. Para Oliveira, Silva e Souza (2018) o contexto que se insere o livro didático, mesmo que não seja o único recurso, continua sendo o mais utilizado por grande parte dos professores, entretanto, a narrativa encontrada do ponto de vista histórico aborda concepções ou imagens inadequadas da natureza da ciência, sendo de extrema relevância investigar o discurso veiculado nestes. Em termos gerais, os equívocos correspondem aos conceitos que têm interpretações e significados peculiares nas articulações dos alunos que não são cientificamente corretos (BAHAR, 1999, p. 56).

Os resultados obtidos no 2º ano do Ensino Médio podem ser observados analisando o do gráfico 5, a participação de 84 estudantes, sendo que uma maioria

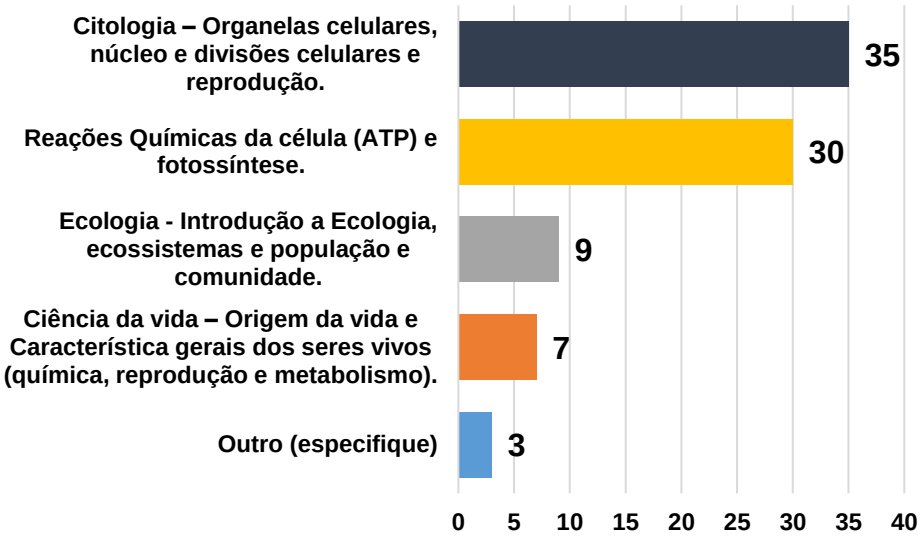
de 35 alunos apresentaram dificuldades nos conteúdos de “Citologia – Organelas celulares, núcleo e divisões celulares e reprodução”. Podemos então compreender que o conceito adquirido pelo estudante ao longo de sua formação escolar, nem sempre o acompanha.

O motivo que leva a tais dificuldades precisa ser investigado em pesquisas futuras, no entanto, o que importa analisar aqui são as demandas da aprendizagem observadas que exigem uma mudança cultural na forma de aprender e ensinar. O que requer, concordando com Pozo e Crespo (2009, p. 23), estabelecer conteúdos de diferentes disciplinas que compõem o currículo, cuja “função formativa essencial” consiste em fazer com que os estudantes “interiorizem, assimilem a cultura em que vivem em um sentido mais amplo”,

> Compartilhando as produções artísticas, científicas, técnicas, próprias dessa cultura e compreendendo seu sentido histórico, mas, também desenvolvendo as capacidades necessárias para acessar esses produtos culturais, desfrutar dele e, na medida do possível, renova-los. (POZO; CRESPO, 2009, p. 23)

Entretanto, para que mudanças no processo de ensino-aprendizagem ocorram, é necessário além da reflexão e flexibilização da estrutura do currículo por parte dos professores e a gestão pedagógica, a introdução de uma cultura de aprendizagem para as novas demandas da sociedade atual.

Gráfico 5 - Conteúdo de Biologia mais difícil durante o 1º ano para alunos do 2º ano.



Conteúdo de Biologia do 2º ano do Ensino Médio	Fa
Citologia – Organelas celulares, núcleo e divisões celulares e reprodução.	35
Reações Químicas da célula (ATP) e fotossíntese.	30
Ecologia - Introdução a Ecologia, ecossistemas e população e comunidade.	9
Ciência da vida – Origem da vida e Característica gerais dos seres vivos (química, reprodução e metabolismo).	7
Outro (especifique)	3
Total	**84**
Não responderam	**1**

Fonte: A autora (2020).

Como é possível perceber no gráfico acima, a segunda afirmativa mais escolhida entre os participantes foi o tópico de “Reações Químicas da Célula (ATP) e fotossíntese”, com 30 estudantes. Observamos uma manifestação de dificuldade significativa para este conteúdo, necessitando de uma investigação mais profunda acerca dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto, para poder ponderarmos. Para Kawasaki e Bizzo (2000, p. 25) em estudos sobre a concepção dos estudantes sobre a nutrição das plantas, observou que a abordagem do tema nas series posteriores ao Ensino Fundamental, ocorre em formato de tópicos isolados, como fotossíntese, respiração, desenvolvimento e crescimento das plantas cuja ênfase passa a ser o papel das folhas na fotossíntese e na respiração celular, necessitando de conceitos fisiológicos e bioquímicos que passa a acontecer

no interior das células vegetais. Para os autores, a definição de fotossíntese para o ensino de Ciências, onde as folhas são consideradas “fábricas” da planta, há uma ênfase exagerada no papel das folhas, que parte de uma visão compartimentada do funcionamento dos vegetais.

> Entretanto, as definições sugeridas, nos levam a compreender que apesar do aluno memorizar os temas e conceitos referente ao tópico de fotossíntese, ele não compreende, pois não consegue relaciona-lo com a outros conhecimentos que lhe permitiriam ter uma visão global dos processos envolvidos na nutrição vegetal. (KAWASAKI; BIZZO, 2000 p. 25).

Em suma observamos que 9 estudantes indicaram ter dificuldade no tema correlacionado ao que discutimos anteriormente, a “Ecologia - Introdução, ecossistemas e população e comunidade*”*. Outro tema, muito importante para a compreensão de conceitos celulares, é a “Ciência da vida – Origem da vida e Característica gerais dos seres vivos (química, reprodução e metabolismo)”, selecionada por 7 estudantes, como um conteúdo de difícil compreensão. Para este assunto observamos que ele também é abordado de forma isolada ao compararmos com o livro didático; o que provavelmente pode prejudicar a compreensão desses conceitos, que outrora poderiam ter sido agrupados em uma linha tênue aos tópicos de Citologia.

Conforme Kawasaki e Bizzo (2000) é importante traçar um programa de estudos em que o estudante coloque em prova seus modelos e ideias, desafiando-os a esclarecerem aspectos fundamentais, para que superem os conceitos errôneos ao longo do tempo e adquira novos modelos. Tivemos a participação, de 3 estudante com registro de comentário na opção “Outro (especifique)”, no entanto, todos alegaram não apresentar nenhuma dificuldade nos conteúdos de Biologia do 1º ano.

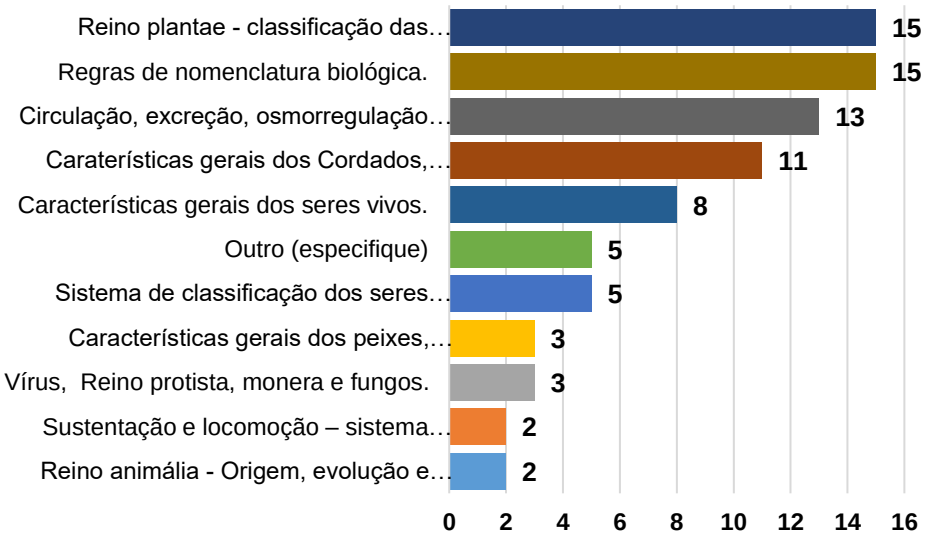
Quanto aos temas de biologia da série anterior que na opinião dos 82 estudantes do 3º ano necessitam de revisão observamos no gráfico 6, que 15 apontaram os tópicos sobre o “Reino plantae - classificação das plantas, algas, briófitas, pteridófitos, gimnospermas e angiospermas (histologia e fisiologia das angiospermas*)”*, e outros 15 estudantes apontaram dificuldade no conteúdo sobre “Regras de nomenclatura biológica”. Percebemos, que o “reino plantae”, foi

apontado em primeiro lugar nessa análise, e na pesquisa anterior verificamos uma manifestação de dificuldade muito parecida (reações químicas e fotossíntese). Possivelmente, esses conceitos não tenham sido adquiridos de forma clara e concisa pelos estudantes, por apresentar uma estrutura curricular fragmentada para alguns temas. Quanto aos temas “regras de nomenclatura biológica”, e “processo evolutivo”, a compreensão pode ter sido aplicada de forma isolada, com pouca contextualização com os demais temas.

Outra situação, muito observada para esse tema, é o fato da taxonomia e a sistemática necessitarem de uma nomenclatura cientifica própria para denominar a classificação dos seres vivos. Sobretudo, as regras de nomenclatura criada em latim facilitam a comunicação entre cientistas e pessoas de diversas nacionalidades, e mesmo assim, apesar de parecer muito complicado escrever um nome científico e pronuncia-lo, são atividades necessárias para o aprimoramento do conhecimento. Os alunos da educação cientifica precisam dessas e outras informações para a partir delas consigam “organizar e interpretar informações dando-lhes sentido” (POZO; CRESPO, 2009 p. 24).

Dando continuidade na análise gráfica (6), observamos que 13 estudantes apresentaram dificuldade nos conceitos de “Circulação, excreção, osmorregulação dos vertebrados e Sistema nervoso”, e 11 estudantes apresentaram dificuldade nos temas: “Caraterísticas gerais dos Cordados, cefalocordados, urocordados e vertebrados”. A dificuldade demonstrada através dos dados, é muito expressiva, pois os temas em questão exigem que o aluno tenha adquirido o conceito inicial, que no caso é a classificação dos animais, para perfazer a correlação necessária e entender a importância das relações filogenéticas entre os filos. Sobretudo, observamos que a obra adotada pela escola traz esse tema no último capítulo, e mesmo assim carece de nossa atenção para superar algumas dificuldades, retomando alguns conceitos quando necessário, para que assim o aluno consiga aplicá-lo.

Gráfico 6 - Conteúdo de Biologia mais difícil durante o 2º ano para alunos do 3º ano.



Conteúdo de Biologia do 2º ano do Ensino Médio	Fa
Reino animália - Origem, evolução e classificação dos animais Invertebrados.	2
Sustentação e locomoção – sistema esquelético e muscular, trocas gasosas.	2
Vírus, Reino protista, monera e fungos.	3
Características gerais dos peixes, anfíbios, repetis, aves e mamíferos	3
Sistema de classificação dos seres vivos.	5
Outro (especifique)	5
Características gerais dos seres vivos.	8
Caraterísticas gerais dos Cordados, cefalocordados, urocordados e vertebrados.	11
Circulação, excreção, osmorregulação dos vertebrados e Sistema nervoso.	13
Regras de nomenclatura biológica.	15
Reino plantae - classificação das plantas, algas, briófitas, pteridófitos, gimnospermas e angiospermas (histologia e fisiologia das angiospermas).	15
Total	82
Não responderam	1

Fonte: A autora (2020).

O gráfico acima nos mostra, 8 (oito) estudantes com dificuldade em "Características gerais dos seres vivos", e 5 (cinco) estudantes tiveram problema no tópico "Sistema de classificação dos seres vivos". A partir da análise, observamos que os temas apontados se complementam, e muitas vezes são confundidos pelos estudantes, pois um destina-se ao estudo das relações filogenéticas, e o outro

destina-se a estudar a diversidade dos animais. Existem vários fatores que afetam a aprendizagem e o desempenho dos alunos e em ambientes educacionais, e um deles é a concepção alternativa de um determinado fenômeno. Conforme o autor, para não criarmos uma confusão de conceitos, as “explicações baseadas nas experiências dos alunos para criar uma série de fenômenos naturais e objetos inteligíveis, comumente conhecida como concepção alternativa, precisa ser evitada para que conceitos errôneos fiquem retidos” (BAHAR, 2003, p. 53).

Todavia, a abordagem, adotada pelo livro didático utilizado pela escola demonstra ser coerente, com vocabulário adequado a faixa etária, e ilustrações significativas para cada tema. Ao observarmos a descrição do item “Outro-especifique” tivemos o registro de 5 estudantes que deixam os seguintes comentários:

> E.1: Não tive dificuldade em aprender nenhum conteúdo
> E.2: Nenhuma, tenho facilidade na matéria
> E.3: Todos
> E.4: Nenhuma das alternativas
> E.5: Genética
> (06/11/2020 Questionário Survey Monkey).

Apesar de E.1, E.2 e E.4 terem afirmado que não apresentam nenhuma dificuldade nos conteúdos procedimentais, o respondente E.3 alegou ter dificuldade em todos os conteúdos, o que nos leva a crer que a compreensão do estudante do ponto de vista do currículo é bastante limitada. Entretanto, tivemos o registro do participante E.5, que afirmou ter dificuldade em genética. Ainda que, de acordo com grade curricular e o livro didático o conteúdo de “genética” seja um tópico especifico para o 3º ano, percebemos que o estudante em questão, já apresenta a dificuldade de compreensão sobre esse tema. Segundo Bahar, Johnstone e Hansel (1999) essa situação é comum entre os alunos na disciplina de biologia, quando se deparam com o conteúdo de genética, pois muitos ficam confusos com os termos, alelo, gene, e homologo, e com as expressões matemáticas necessárias para o cálculo de probabilidade.

Observamos também, uma sequência de 3 estudantes com dificuldades nos seguintes temas: “Vírus, Reino protista, monera e fungos”, e em “Características

gerais dos peixes, anfíbios, repetis, aves e mamíferos". Os tópicos sobre "Vírus", é abordado no segundo capítulo, seguido do Reino protista e consecutivamente, "monera e fungos". A abordagem conceitual do livro é adequada, vocabulário é claro e as ilustrações são necessárias pois busca trazer para próximo do aluno algo que antes era desconhecido. Os temas "Características gerais dos peixes" se inicia no capitulo 12, e os demais tópicos (anfíbios, repetis, aves e mamíferos) estão em subsequência afim de garantir que o aluno compreenda os conceitos dentro de uma escala evolutiva. O conteúdo da sequência que citamos neste parágrafo está disponível no livro didático apresentando coerência na distribuição e ordem cronológica dos acontecimentos, esse é um fator importante para que o estudante estabeleça uma linha de raciocínio no momento de aprender.

E para finalizarmos, tivemos 2 estudantes com dificuldade nos temas sobre "Sustentação e locomoção – sistema esquelético e muscular, trocas gasosas", e 2 estudantes com dificuldade nos conteúdos "Reino animália - Origem, evolução e classificação dos animais Invertebrados". Os conceitos de "sustentação e locomoção" são adquiridos no capitulo 14, na última unidade prevista no livro didático e por se tratar de uma obra que isola os assuntos em capítulos, mas segue uma ordem cronológica de acontecimentos podem necessitar de maior empenho por parte do professor e do aluno ao compreender os conceitos. Além disso, notamos que esse tema apresenta uma gama de conceitos a ser compreendidos, e está localizado na última unidade de aprendizagem da obra, entretanto, esse fator pode culminar na falta de carga horaria durante o ano letivo, necessitando dentre outros a readequação do currículo ou revisão no ano subsequente. Para o repertório de temas "Reino animália", é abordado no capitulo 9 até o 11, obedecendo uma ordem de acontecimentos com descrição suficiente para a compreensão e entendimento. Para a compreensão desses temas, além de ter conceito adquiridos, o estudante precisa estar motivado a compreender sistemas mãos complexos.

Conforme Pozo e Crespo (2009), os alunos da educação científica precisam não tanto de mais informação, mas, sobretudo, de capacidade para organizá-las e interpretá-la, para lhe dar sentido.

> Quando os alunos vão estudar a extinção dos dinossauros, os movimentos dos planetas, ou a circulação do sangue no corpo humano, geralmente já possuem informações provenientes do cinema, da televisão, ou de outros meios de comunicação, mas é uma informação superficial, fragmentada, e, as vezes deformada. (POZO; CRESPO, 2009, p. 24)

Para além da concepção formal do conhecimento, os estudantes como cidadãos do futuro, mais do que tudo, irão necessitar de habilidades para buscar, selecionar e interpretar informações para sua vida e o convívio social.

Queremos afirmar que sob o ponto de vista do livro didático, percebemos coerência na abordagem, vocabulário e ilustrações que a obra oferece, e isso predomina ao longo de todo o livro do 2º ano dos autores Lopes e Rosso (2010), no entanto, o motivo que levou os alunos a indicaram esses temas como sendo mais difíceis de aprender, pode estar relacionado com a ausência de propostas de atividade prática com esses estudantes e na obra adotada.

Outra situação importante que devemos mencionar, é a fato de a obra não apresentar estímulo a interações experimentais com a práticas entre um capitulo e outro. Conforme Marandino, Selles e Ferreira (2018, p. 106) a experimentação biológica adquire certo caráter polissêmico porque se refere a diferentes atividades práticas com o fim de subsidiar a produção do conhecimento nessa área. As atividades propostas são baseadas em habilidades requeridas para a série, além de propor temas para a discussão e ampliar o conhecimento.

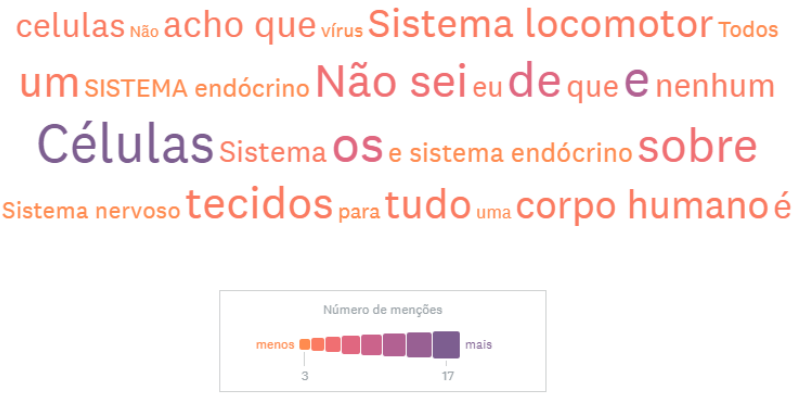
> Para entender as dificuldades de interação das atividades experimentais aos procedimentos rotineiros das aulas de Ciências e Biologia, precisamos reconhecer que ao lado do funcionamento estrutural das escolas, existem elementos associados a tradições de ensino da escolaridade brasileira que não rompem a cultura enciclopédica. (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2018, p. 106)

Observamos também, que em algumas situações, o professor deve retomar alguns conceitos para ter plenitude no desempenho. Ao passo que os livros didáticos compõem componentes curriculares, e por algumas vezes fragmentado, sua finalidade é promover a flexibilidade e sobretudo não ser o único recurso.

O diagnóstico permitiu conhecer quais conteúdos de Ciências/Biologia da série anterior necessitavam de revisão sob o ponto de vista dos estudantes. Com a turma do 1º ano tivemos a participação de 79 estudantes que registraram seus

apontamentos através de comentários. Analisaremos esta questão destacando as palavras mais mencionadas por eles, essa questão se trata de uma pergunta aberta. Decidimos agrupar as palavras mais mencionadas para evitar desvio de interpretação, e codificar quando for o caso (FARIAS FILHO; ARRUDA FILHO, 2015, p. 121). A figura abaixo mostra o agrupamento de palavras mais mencionadas pelos estudantes. A intensidade da cor da palavra sofre influência de acordo com o número de menções.

Figura 5 - Nuvem contendo as palavras mais mencionadas pelos 1º anos.

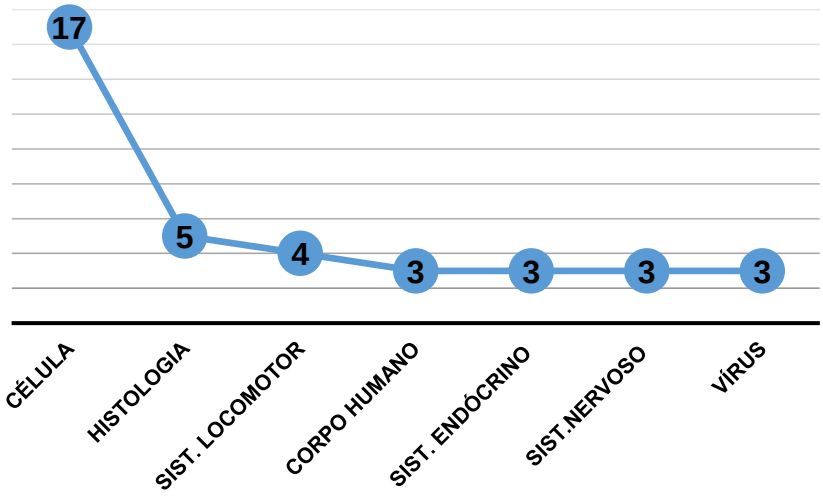


Fonte: A autora (2020).

O grupamento demonstrado pela figura 6 foi criado pela ferramenta de questionário SurveyMonkey, que utilizou 26 palavras mais repetidas para formação da nuvem. A ferramenta ainda, destaca as palavras que sofreram mais menções. Com posse dessas informações observamos que no gráfico 7, houve a menção da palavra “célula” 17 vezes pelos estudantes, demonstrando o desejo de que esse conteúdo seja revisto. Para nós, essa informação representa que o tema precisa ser retomado para abranger toda a especificidade do conteúdo de “citologia”. Para Palmero e Moreira (2002), a célula sempre foi um conceito difícil de aprender, e as causas das dificuldades encontradas são oriundos de problemas na conceituação biológica. Os problemas na conceituação inicial podem acarretar as dificuldades de aprendizagem bem como a compreensão de fenômenos biológicos. O conteúdo mencionado neste parágrafo, também foi citado pelos respondentes na questão

anterior, naquela ocasião, os temas “Célula - Estrutura celular, organelas celulares e suas funções”, foram trazidos como conteúdo mais difícil.

Gráfico 7 - Conteúdo a ser revisado no 1º ano



Fonte: A autora (2020).

Em seguida observamos a menção da palavra “tecido”, demonstrada no gráfico pelo termo “histologia”. Trouxemos para nossa discussão os comentários deixados pelos estudantes que se referiam aos tecidos.

> E.1: Sobre células, tecidos e sistema endócrino
> E.2: Corpo Humano e tecido
> E.3: Células e tecidos
> E.4: Sobre os tecidos celulares
> E.5: As células e sobre os tecidos.
> (05/11/2020 Questionário Survey Monkey).

Após as análises dos excertos acima percebemos que o termo “tecido” está sempre acompanhado de outras palavras, e isso demonstra que esse conhecimento pode ser compreendido tendo como suplemento a aplicação em outras áreas da Ciências Biológicas. Outra situação muito importante, se refere ao currículo escolar, nele, não consta a aplicação desses conceitos no 1º ano do Ensino Médio. Esse conteúdo, só será oficialmente aplicado quando o aluno estiver no 3º ano, que é quando a disciplina ofertará esse conteúdo. Uma solução paliativa para essa

situação é a oferta de aula prática em laboratório com o uso do microscópio óptico e lâminas histológicas.

Nessa atividade o professor pode planejar a verificação de lâminas de tecido vegetal preparadas por eles mesmos, ou observar, atlas de histologia on-line através do projetor de imagens. Com isso, o professor estimula a investigação e a pesquisa ao mesmo tempo. Convites ao raciocínio, tem como finalidade mostrar, passo a passo, dos diferentes tipos de processor que ocorre na investigação biológica e fazer com que o estudante participe de descobertas, cientificas numa atividade que exige imaginação e capacidade de raciocínio (KRASILCHIK, 2019). O "sistema locomotor" foi citado se referindo ao esqueleto, ossos e articulações do corpo humano, que necessariamente exige conceitos de histologia, mais especificamente estruturas do tecido muscular esquelético e suas especificidades. O sistema de sustentação e locomoção, será um tema abordado no 4º bimestre do livro de Biologia do 2º ano. A curiosidade do estudante em conhecer os órgãos bem como as partes que compõem corpo humano, principalmente aqueles que se dedicam as atividades esportivas, ficam evidentes quando nos propomos a realizar qualquer atividade diferenciada em sala. Diante desse interesse é importante, convidá-lo para adquirir o conhecimento cientifico.

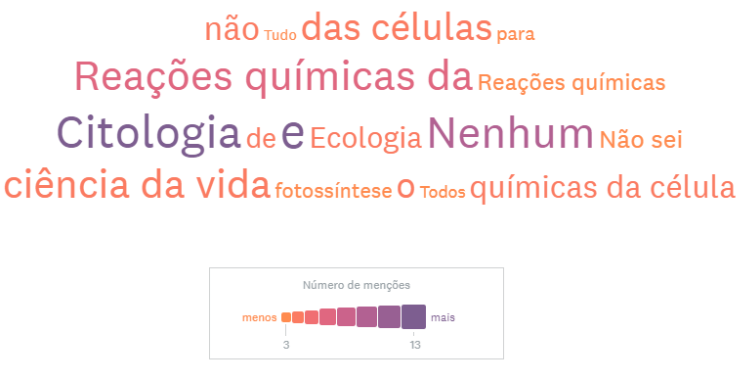
Para Pozo e Crespo (2009) muitas atitudes a respeito da aprendizagem de ciências, não serão especificas da disciplina, mas podem estar relacionadas com outras disciplinas. Por isso as atitudes assumidas pelos estudantes, depende de como ele está aprendendo. Analisamos que as palavras *corpo humano*, *sistema endócrino*, *sistema nervoso* e *vírus*, foram mencionadas três vezes, demonstrando que o conhecimento adquirido sobre esse tema não foi suficiente. No caso do "corpo humano", Marandino, Selles e Ferreira (2018, p. 83), afirma que a fragmentação do tema se mostra tão presente no ensino e parece avançar quanto maior for a escolaridade, não constitui, no entanto, característica do ensino de Biologia.

No entanto, Trivelato (2005, p. 122) considera que na história da anatomia, foi dado destaque às estruturas e funções particulares, reforçando a divisão por partes anatômicas e do sistema fisiológico. Por isso, quando observamos os estudantes selecionando temas, como "sistema endócrino e sistema nervoso",

como mais difíceis de entender, ou que exigem uma revisão na próxima etapa do ensino, nos leva a deduzir que esses conceitos não foram adquiridos em uma etapa do ensino para que fosse aplicado em outra. Demonstra, que não houve a compreensão de um sistema maior que inclui o estudo do corpo humano. Essa situação nos sugere que esse conhecimento chegou para o aluno em partes, e essas partes não foram compreendidas totalmente, carecendo de articulação entre elas ao longo de todo o currículo.

Perguntamos quais conteúdos de Biologia necessitavam de revisão no 2º ano, sob o ponto de vista dos estudantes. Tivemos a participação de 67 (18 ignoraram) estudantes que registraram seus apontamentos através de comentários. Por se tratar de uma pergunta aberta, decidimos agrupar as palavras mais mencionadas para evitar desvio de interpretação. A figura abaixo mostra o agrupamento de palavras mais mencionadas pelos estudantes. A intensidade da cor da palavra sofre influência de acordo com o número de menções. O grupamento demonstrado pela figura 6 foi criado pela ferramenta de questionário *Survey Monkey*, que utilizou 17 palavras mais repetidas para formação da nuvem. A ferramenta ainda, destaca as palavras que sofreram mais menções.

Figura 6 - Nuvem contendo os temas mais mencionadas pelo 2° anos

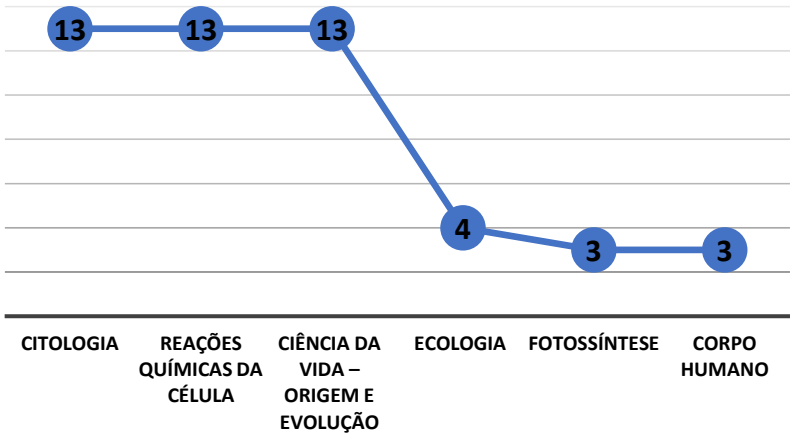


Fonte: A autora (2020).

Para compreendermos qual foi o significado das palavras mais mencionadas, iniciaremos dizendo que na seção anterior a palavra “célula” também foi citada pela maioria dos estudantes, e essa situação se repete. O Gráfico 8, traz os termos mencionados nos registros dos estudantes e a sua quantidade. Após a análise

gráfica, contivemos 13 menções para o termo “citologia”, e isso demonstra que os estudantes do 2º ano, desejam que esse conceito seja revisto. Conforme Palmero e Moreira (1999, p. 121), a célula é um assunto que exige um conceito chave para a organização do conhecimento biológico, é uma entidade complexa e abstrata que é construída nas mentes de nossos alunos, nos seus conhecimentos”. Portanto, a compreensão e a interpretação sobre célula, condiciona conhecer quais são as representações que o estudante faz sobre esses conceitos adquiridos. A “célula” é um conceito que é mentalmente representado de várias maneiras, variando de estrutura outros modos de representação mais complexos e integrativos que respondem de forma mais verdadeira e ao que querem representar (PALMERO; MOREIRA, 2002, p. 46).

Gráfico 8 - Conteúdo a ser revisado no 2º ano.



Fonte: A Autora (2020).

Podemos observar no gráfico acima que as palavras “reações químicas da célula” foram citadas 13 vezes pelos estudantes como sendo um tema que precisa ser revisto no 2º ano, e provavelmente precisará de intervenção. Acreditamos que os estudantes fizeram menção a essas palavras por restarem dúvidas sobre os conteúdos procedimentais que abordam a composição química da célula e a fotossíntese. A compreensão desses conceitos, exige que o currículo esteja articulado com a fundamentação teórica do livro didático e a pratica escolar. Sabemos que essas são demandas que não dependem só do professor, mas do

estado, ao propor e fomentar formações que visem uma transição curricular afim de intensificar a interdisciplinaridade em sua abordagem.

Como já dissemos, o conteúdo de reações químicas e fotossíntese, são tópicos previsto no currículo e no livro didático apenas no volume 1, e exige noções de fisiologia e bioquímica para compreensão de processos que passam a ser realizados no interior da célula vegetal. Entretanto, a interdisciplinaridade que o obra e o currículo propõe, por questões estruturais, nem sempre são possíveis de acontecer. O terceiro conjunto de palavras mais mencionadas pelos estudantes foram: “Ciência da vida, Origem e evolução”. Essas palavras foram citadas 13 vezes durante os registros, e isso nos faz perceber que os participantes apresentam alguma dificuldade nesse tema. A introdução a Biologia, envolve conceitos sobre ciência da vida, cuja sua abordagem acontece no 1º ano, já o tema origem da vida (evolução) é estudado somente no 3º ano Ensino Médio. Não há dúvidas de que se fazem algumas tentativas de superar essa desarticulação, como por exemplo, o recurso de sobrepor lâminas transparentes com os esquemas de vários sistemas, de modo a sugerir a composição do organismo com a integração de todo os sistemas (TRIVELATO, 2005).

> O Desenvolvimento da bioquímica que ocorreu nas primeiras décadas do século XX levou a compreensão das funções celulares como processos químicos, catalisados por enzimas, que poderiam acontecer no laboratório, da mesma forma que se davam nos seres vivos. Nos anos 60 e 80 do século XX, temos visto currículo de biologia do ensino médio incorporar a dimensão bioquímica ao estudo das funções do organismo. (TRIVELATO, 2005, p. 124)

É nessa época que ocorre o movimento curricular da valorização de atividades experimentais, a fim de demonstrar os efeitos, características e propriedades dos processos metabólicos. Visto isso, notamos que o termo “ecologia”, foi citado 4 vezes já, “fotossíntese” foi mencionado 3 vezes, isso reflete a necessidade de articulação com os conceitos adquiridos ao longo da etapa escolar. Como já sublinhamos o termo fotossíntese também foi mencionado na seção anterior, reafirmando a necessidade de revisar esse conceito em sala. Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2018, p. 45), a “ecologia é um desses ramos que ganha destaque, embora tenha herdado as tradições dos trabalhos de campo

da História natural", ampliou-se cada vez mais ao passar a incorporar metodologias experimentais mais modernas, e destacou-se no estudo de impactos ambientais. Por isso aula de campo, práticas laboratoriais como estratégia didática pode favorecer a interação do aluno com o meio ambiente, e apesar de não ser garantia da aprendizagem, eles conhecerão as ações antrópicas que ocorreram ao longo das gerações e os fenômenos ecológicos como e de valores.

Por conseguinte, encontramos 3 registros do termo "corpo humano", e como visto no gráfico 8, foi o último termo mais citado pelos estudantes. Conforme Trivelato (2005, p. 127) "o ser humano cabe, no ensino apenas em pedaços", e isso não é culpa só do ensino de Biologia, ele parece avançar quanto maior for a escolaridade. As dificuldades enfrentadas pelos estudantes, ao conceituar e aplicar um determinado assunto, pode estar atrelada a várias situações, a que nos chama mais atenção, é a forma de como esse conhecimento foi adquirido e o motivo que o fez perder. Conforme assinala Pozo e Crespo (2009) sobre a "resistência ao esquecimento"

> Se as atividades foram organizadas para o trabalho individual, dificilmente aprenderá a cooperar. E, se forem avaliadas por meio de provas que exijam a repetição cega de informações, dificilmente vai adquirir uma atitude de busca de significado. (POZO; CRESPO, 2009, p. 39).

Quando um aluno esquece boa parte dos conhecimentos conceituais e procedimentais que aprendeu, e tentamos entender os motivos que o levaram a isso, dependerão estreitamente de como ele está aprendendo e a do tipo de atividade de aprendizagem/ensino que ele estava envolvido. Segundo Trivelatto (2005, p. 129), é o caso de nos perguntarmos se o ensino de Biologia está organizado e proposto para de modo a permitir que os alunos construam uma imagem de corpo/ser humano compatível com a abordagem holística que hoje se consolida na ciência e que se posicionem de maneira consciente e responsável com relação as atitudes que tomarão em relação as questões individuais, sociais e ambientais.

Notamos que o registro deixado pelo estudante evidencia a necessidade de uma revisão geral do conteúdo, e ainda faz uma crítica ao método adotado pelo professor ao ministrar as aulas.

> **E.59:** para mim e para o restante de alunos da sala que eu estudava, eu acredito que deveriam fazer uma pequena revisão geral, pois o nosso professor não levava para o laboratório e não ofertava aulas prática. (05/11/2020 Questionário Survey Monkey).

Em nossa análise, não identificamos o que levou à ausência de aulas práticas, já que a escola dispõe de estrutura laboratorial, no entanto, queremos ressaltar que a aprendizagem é uma via de mão dupla, em que a circulação depende do interesse motivação, tanto do professor e quanto do aluno. Por isso, fixar suas próprias metas buscando o desenvolvimento pessoal, são atitudes que precisam ser adotadas pelos estudantes para que não fique refém de um sistema.

Quanto à aprendizagem extraclasse, vários trabalhos vêm sendo desenvolvidos para conhecer o efeito cognitivo dessas atividades na aprendizagem conceitual (Marandino, Selles e Ferreira, 2018), apesar das limitações apontadas aqui, espaços não formais podem ser organizados e oferecidos como estratégia afim de aproximar o aluno do ambiente e a experiência com o estudo do meio.

Para que tivéssemos uma confirmação mais ampla sobre o roteiro de conteúdo difíceis apontado pelos estudantes na questão anterior, decidimos investigar também quais conceitos de Biologia necessitariam de revisão no 3º ano afim de melhorar a compreensão. A figura 7 mostra o agrupamento de palavras mais mencionadas pelos estudantes.

Figura 7 - Nuvem contendo as palavras mais mencionadas pelo 3° anos



Fonte: A autora (2020).

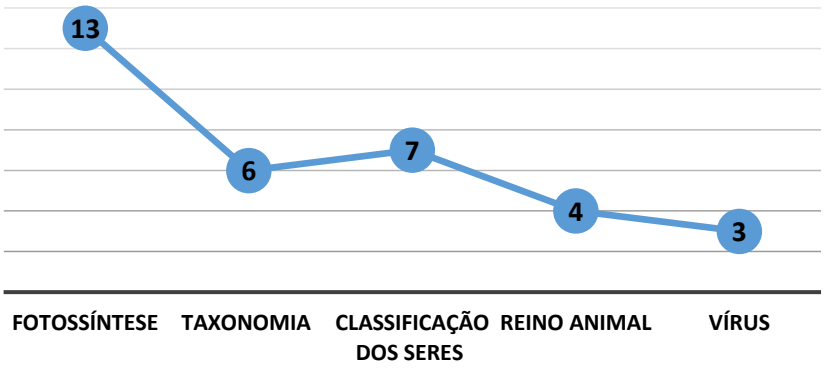
Optamos por demonstrar os termos mais repetidos utilizando o gráfico de linha, que expressa um conjunto de informações conectados entre si. Ao

observarmos o gráfico 9, percebemos que o estudo das plantas continua sendo o assunto mais difícil de compreensão entre os estudantes. Como já sublinhamos, este resultado está atrelado a necessidade de articulação entre as disciplinas de Química e Biologia, bem como a adaptação do currículo para uma versão mais flexível.

Estudos realizados por Kawasaki e Bizzo (2000) com alunos do Ensino Fundamental, apontou que não há entre eles um modelo claro coeso e coerente sobre crescimento e desenvolvimento das plantas, pois eles acreditam que os vegetais crescem porque “pegam” seu alimento do ambiente. A pesar dos equívocos presentes, os Autores, apontam que esse foi o modelo coeso e coerente que garantiram uma explicação do funcionamento geral das plantas para o estudante, todavia o professor de Ciências pode a partir deste modelo, superá-lo.

Cabe ressaltar, que não é coerente abandonar os conceitos que o aluno adquiriu, mesmo que apresente equívocos, espera-se poder modificar a compreensão dos alunos a partir do que já existe. Segundo Bahar (2009 p. 56) o equívoco é um fator importante e que afeta a aprendizagem, nós sabemos que eles existem, mas é bom estar ciente de que a concepção está errada, para que haja a modificação dos conceitos errôneos.

Gráfico 9 - Conteúdo a ser revisado no 3º ano



Fonte: A autora (2020).

O segundo conteúdo mais mencionado e na percepção dos estudantes carece de revisão é a “Nomenclatura Biológica” com 6 menções, e para

exemplificarmos no gráfico, adotamos o termo “Taxonomia”, seguido do tópico de “Sistema de classificação dos Seres vivos” com 7 menções. As possíveis causas dessas dificuldades precisariam serem estudadas com mais profundidade, sobretudo, acreditamos que a dificuldade pode estar atrelada as noções de sistemática e filogenética, que por algum motivo a aprendizagem não foi concebida. Entendemos que os dois temas mencionados se complementam, mas de acordo com o currículo e o próprio livro didático adotados pela escola [7], ambos são abordados isoladamente nas unidades do livro.

As regras de nomenclatura biológica fornecem ao estudante a possibilidade de conhecer como as descobertas a nível de espécies se organizaram ao longo da evolução das espécies. O “reino animal” conceito que complementa a origem, evolução e características gerais dos animais, foi citado 4 vezes durante os comentários dos estudantes, e também compreende um dos temas mais importantes para a compreensão multicelularidade, tecidos, desenvolvimento embrionário e etc. Entretanto esse tópico faz parte do capítulo 9 do livro didático e no currículo escolar segue uma distribuição isolada, sendo necessário a retomada pelo professor para contextualizar os conceitos outrora adquirido. “Alguns materiais didáticos já apresentam textos e abordagens integradoras ressaltando que o conhecimento de todo não se obtém pela soma do conhecimento das partes” (TRIVELATO, 2005, p. 127).

Assim, compreendemos que é importante emancipar o estudante a busca pelo conhecimento de forma autônoma, em contrapartida, o currículo deve ser repensado, para agregar os conceitos de forma mais integradora. Para Pozo e Crespo (2009, p. 251) é preciso ensinar os alunos a enfrentar problemas de modo mais ativo e autônomo, o que requer novas atitudes, mas de destrezas para ativar adequadamente os conhecimentos. Por conseguinte, observamos que o termo “vírus” foi citado 3 vezes, e os estudantes também desejam ter revisão sobre esse tema. Este tema faz parte do segundo capítulo do livro didático, e apesar de haver uma ampla discussão acerca do tema, ele é definido na obra como forma particular de vida. Sobretudo, estudar o conteúdo sobre parasita intracelular obrigatório,

[7] LOPES, Sonia; ROSSO, Sérgio. **Bio**. São Paulo: Saraiva, 3ª ed. 2010, em seu volume 1, 2 e 3.

implica no domínio de conceitos importantes sobre a estrutura celular. A pesar de não ser considerado uma célula, os vírus apresentam características de diferenciação do material genético e é nesse momento que os estudantes precisam recorrer aos conceitos de Biologia e Química adquiridos no 1º ano ao conhecer a estrutura do vírus.

Assim, por exemplo, os estudantes passaram a acompanhar os noticiários televisivos sobre as formas de contaminação e sobre o acometimento da doença da Covid-19 (SARS-CoV-2) com maior probabilidade de compreensão do que seja um vírus e como se constitui. Por outro lado, os professores poderão utilizar as mídias como mediadoras entre o conhecimento científico e o público, seja este de alunos, de grupos comunitários ou outro (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2018, p. 172).

Para finalizarmos a discussão desta pergunta, separamos os comentários de 5 estudantes que mencionaram a palavra “conteúdo” em seus registros e, portanto, decidimos trazer para nossa análise e tentar interpretar o significado de cada menção.

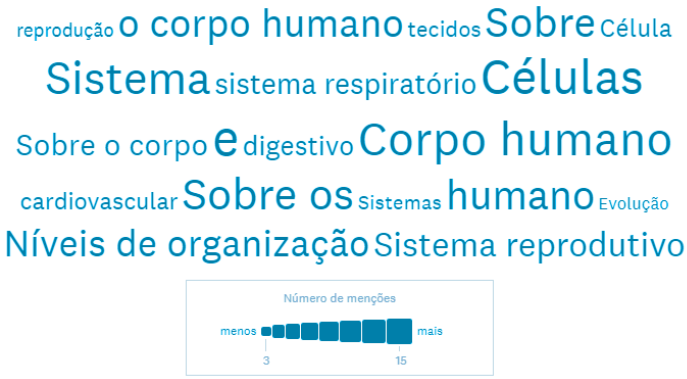
> E.1: O conteúdo geral, ou seja, conteúdo passados no 1° e no 2° ano.
> E.2: O certo é revisar um pouco de cada conteúdo.
> E.3: Na verdade, não tivemos muito conteúdo, como no 2º não tivemos seres vivos (humanos), doenças e vírus.
> E.4: Só uma relembrada no conteúdo passado e dar a continuação da matéria
> E.5: Todos os conteúdos. (05/11/2020 Questionário Survey Monkey).

Todos os respondentes E.1, E.2, E.3, E.4 e E.5 julgaram a necessidade de revisar todos os temas da disciplina de Biologia, pois devido ao isolamento social em massa, as aulas passaram a ser de forma retoma e apostilada, o que exige maior desempenho dos estudantes ao buscar os conceitos para aplicá-los.

Procuramos investigar quais conteúdos os estudantes mais gostaram de estudar durante o 8º ano do Ensino Fundamental. Para realizarmos a demonstração do conteúdo preferido dos estudantes, utilizaremos o gráfico de linha, onde exibiremos os temas mais mencionados marcado por pontos em um mesmo seguimento. Por se tratar de uma pergunta aberta, os estudantes registraram os temas que mais gostaram deixando o seu comentário. A figura 9 mostra o

agrupamento de palavras mais mencionadas pelos estudantes, geradas pelo software SurveyMonkey. Podemos observar o agrupamento de 22 palavras, deixa por 79 estudantes ao registrarem o seu comentário.

Figura 8 - Nuvem contendo os temas que os estudantes do 1º mais gostaram durante a 8ºsérie.



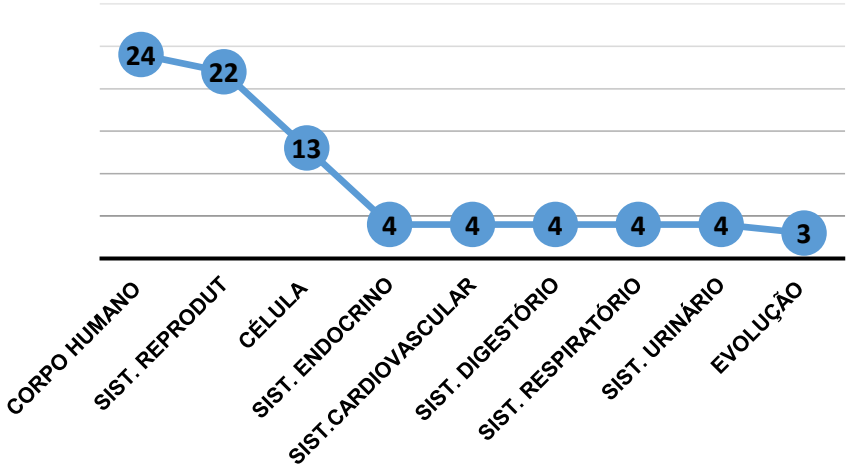
Fonte: A autora (2020).

De acordo com o gráfico 10, percebemos que o conteúdo que os alunos mais gostaram de estudar foi o *Corpo humano*, e observamos 24 menções nos registros deixados pelos alunos. Esse mesmo tema ficou em 4º lugar no ranking de temas a serem revisado, porém, os alunos não se referiram as dificuldades em relação a este tema. Esses resultados podem estar relacionados, ao interesse do estudante em conhecer o próprio corpo, e, portanto, é apontado como um assunto que os motiva a estudar. Os conceitos para o estudo do corpo humano, normalmente são abordados no 8º ano do Ensino Fundamental, e só serão aplicados novamente na etapa seguinte, ou seja, no 3º ano do Ensino Médio.

Por se tratar de um assunto que envolve alguns conceitos de anatomia e fisiologia humana, e o livro didático bem como o currículo escolar abordar esses temas de forma isolada, isso pode dificultar a aprendizagem do alunado, mas isso não será decisivo para que ele deixe de ter interesse pelo tema, pois é nessa fase que o corpo sofre mudanças e a necessidade de compreendê-lo pode ativar o interesse pelo tópico. Em consonância com Marandino, Selles e Ferreira (2018, p. 82), os currículos de Ciências, muitas vezes insistem em apresentar de forma dicotômica essas duas dimensões discursivas, usualmente conceituando o

organismo segundo visões biológicas – como resultado da expressão biológica - e tratando o corpo construído apenas pela cultura.

Gráfico 10 - Conteúdo que os alunos mais gostaram de estudar no 8º ano



Fonte: A autora (2020).

O segundo tema preferido dos estudantes foi o “Sistema reprodutivo”, que foi abordado na etapa anterior ao Ensino Médio e esses conceitos adquiridos serão aplicados novamente quando estiverem no 3º ano. Ao fazer a correlação com os dados do gráfico 16, percebemos que os estudantes não apontaram o “Sistema reprodutivo humano” como um conteúdo de difícil compreensão, e, portanto, podemos concluir que esse é um assunto que houve aproveitamento da aprendizagem. Isso mostra que as habilidades adquiridas durante a aprendizagem foram capazes de fornecer subsídios necessários para que eles aplicassem o conhecimento em novas situações (POZO e CRESPO, 2009).

O conteúdo sobre “Célula” ficou e 3º lugar no ranking de assuntos que os alunos mais gostaram, porém, esse tema também foi apontado como mais difícil e que necessita de revisão. Entretanto os dados, demonstram que 26 estudantes apontaram como sendo um assunto de difícil compreensão e, em seguida 17 estudantes registraram que esse tema precisa ser revisado na série seguinte, e logo após apenas 13 estudantes disseram ter gostado de aprender os conceitos sobre citologia. Podemos concluir, então, que há necessidade de intervenção para esse

tema, e apesar não termos investigado com profundidade para saber quais conceitos apresenta necessidade de serem superados, há fortes indícios de que ainda haja dificuldades a serem vencidas.

Conforme Palmero e Moreira (1999, p. 159) a dificuldade enfrentada pelos alunos pode estar “relacionada a conceituação biológica, bem como na construção e de uma representação mais coerente e explicativa que favoreça a aprendizagem de significado cientificamente aceito”. Através da análise gráfica (10) observamos que houve o registro dos seguintes tópicos: “Sistema Endócrino, Sistema Cardiovascular, Sistema Digestório, Sistema Respiratório e Sistema Urinário”. Notamos uma sequência de 4 menções por sistema, e significou que 20 estudantes gostaram de estudá-los. Apenas 3 (três) estudantes mencionaram na 12ª questão (gráfico 10), que havia dúvidas de compreensão nos “Sistemas digestórios, respiratório, urinário e cardiovascular”. Conforme Trivelato (2005, p. 125) a compreensão da função e funcionamento do corpo humano cresceu muito e função das pesquisas em fisiologia animal.

> Talvez essa associação que se observa na pesquisa entre fisiologia humana e animal seja uma das razoes de organizarmos o ensino desses assuntos, no nível médio, pelas funções entre si – respiração, circulação, digestão, reprodução e etc. – tratadas comparativamente entre os diferentes grupos de seres vivos, mas comumente os animais. (TRIVELATO, 2005, p. 125)

Para a Trivelatto (2005), o currículo deve adquirir abordagens integradoras, principalmente quando se trata de conteúdos de anatomia e fisiologia humana (corpo humano), para que possamos incorporar uma abordagem holística para o conhecimento sobre o corpo humano. Para finalizarmos a discussão do último item, cabe ressaltar que embora houvesse pouca expressividade, alguns respondentes apresentaram deleite ao estudar o tema “Evolução”. Dessa forma, observamos um contraste, ao que se refere a esse tema na 9ª questão, onde ele foi apontado por 13 estudantes como sendo difícil de aprender. Possivelmente, a sobrecarga de temas na afirmativa daquela questão pode ter ocasionado essa inconsistência e muito provavelmente há necessidade de intervenção para este tema.

Agora, procuramos investigar quais conteúdos os estudantes mais gostaram de estudar enquanto estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Por se tratar de uma

pergunta aberta, os estudantes registraram os temas que mais gostaram deixando o seu comentário. A figura 10, mostra o agrupamento de palavras mais mencionadas pelos estudantes. Tivemos o agrupamento de 8 (oito) palavras, onde 70 estudantes registraram seu comentário e apenas 15 ignoraram.

Figura 9 - Nuvem contendo os temas que os estudantes do 2º ano mais gostaram durante o 1º ano.



Fonte: Elaborado pela Autora (2020).

Como mostra a figura 10 e o gráfico 11, o conteúdo que os alunos mais gostaram de aprender foi o tema “Origem da vida”. Esse tópico teve 35 menções nos registros dos estudantes. De acordo com o livro e o currículo escolar, esse assunto se refere aos processos evolutivos e as evidências de evolução, sendo comum sua aplicação no 3º ano do Ensino Médio. Em seguida ouve a menção das palavras “Ciência da vida” que se refere a unidade 1 do livro didático do 1º ano. Esse tema faz parte do currículo escolar do 1º ano, e compreende a “Introdução da Biologia como Ciência”.

Observamos também que o livro didático do 1º ano traz em uma de suas seções uma breve abordagem sobre tema “Evolução, o princípio unificador da Biologia”, isto é, o tópico traz uma noção de que a populações de seres vivos evoluem, e as correntes de pensamento de dois evolucionistas ingleses, Alfred Russet Wallace e Charles Robert Darwin (LOPES e ROSSO, 2010).

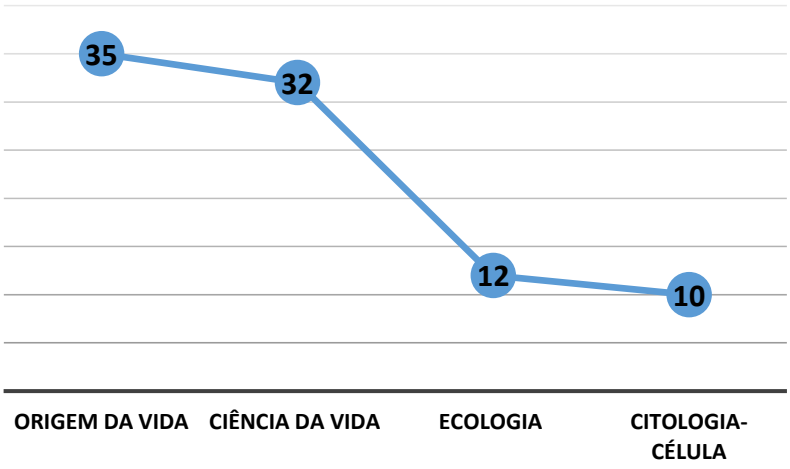
Então, podemos considerar que o 1º tema escolhido, “Origem da vida”, tem muita relação com o segundo, “Ciência da vida¸ confirma os escritos por Trivelato

(2005), “nos programas atuais, nas reflexões acadêmicas, nas recomendações teóricas, vemos uma valorização de abordagens integradoras”. Diante disso, a Base Nacional Comum Curricular que é uma referência comum, obrigatória e norteadora para a criação dos currículos nas escolas, traz as competências gerais de que o aluno deve desenvolver em todas as áreas da educação, e visa superar a fragmentação das políticas educacionais.

> Espera- se que a BNCC ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais e possibilite o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e que seja também balizadora da qualidade da educação, isto é, da garantia do direito dos estudantes a aprender e a se desenvolver, contribuindo para o alcance das metas do Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2019).

Uma das razões para a preferência desses dois temas que visualizamos nesses resultados, é possivelmente um grande indicativo de que o currículo escolar deva ser flexibilizado e integrado.

Gráfico 11 - Conteúdo que os alunos mais gostaram durante o 1º ano



Fonte: A autora (2020).

Observamos que a ecologia foi terceiro tema que os estudantes do 2º ano gostaram de aprender, e o livro bem como o currículo, traz uma abordagem introdutória sobre a ecologia, atmosfera, os grandes padrões climáticos,

ecossistemas terrestres, o fluxo de energia e os ciclos da matéria, todavia não faz menção ao metabolismo energético da célula e as reações químicas. Por isso, entendemos que por se tratar de um assunto que os alunos gostaram de aprender, e tem uma grande relação com “Reações químicas da célula”, apontado como um conteúdo que necessita de revisão, de forma integrada, com organização flexível para suprir as carências.

O último conteúdo que os alunos mais gostaram de aprender, foi a “Citologia”. Observamos nos registros que ora os respondentes se referiam ao tema com a palavra “Célula” e outra com a palavra “Citologia”, por isso decidimos adotar os dois termos no gráfico 11. Na 10ª questão ofertada aos 2º anos o tema “Citologia” ficou em 1ª lugar no ranking de temas que necessitam de revisão, e para esta questão o mesmo assunto ficou em 4ª lugar no ranking dos melhores temas para serem estudados durante o 1º ano. Esse resultado nos leva a compreender que apesar de ser um tema que apresenta uma certa complexidade, os alunos estão motivados a estudar, e possivelmente a forma com a qual esse conhecimento tem chegado a eles não supriu todas as dificuldades ainda persistem.

Para dar fechamento a nossa pesquisa diagnóstica realizamos a mesma pergunta aos estudantes do 3º ano: “Quais foram os conteúdos de Biologia que você mais gostou de aprender durante o 2º ano do Ensino Médio?” As respostas foram organizadas como apresenta a figura 11, que mostra o agrupamento de palavras mais mencionadas pelos estudantes, geradas pelo software SurveyMonkey. Agrupamos 18 palavras, onde 66 estudantes registraram seu comentário e apenas 17 ignoraram.

Figura 10 - Nuvem contendo os temas que os estudantes dos 3º anos mais gostaram durante o 2º ano.



Fonte: Elaborada pela Autora (2020).

Demonstramos no gráfico 12, que o tema “Reino plantae” foi mencionado 24 vezes nos comentários dos estudantes. Os dados demonstram que eles gostaram desse conteúdo durante o 2º ano. Entretanto, na questão anterior, os mesmos estudantes registraram a necessidade de rever os conceitos *Reino das plantas – Fotossíntese*, sugerindo uma investigação mais aprofundada para conhecer quais conceitos carece de intervenção. Conforme Kawasaki e Bizzo (2000, p. 25) os tópicos de “fotossíntese, respiração, desenvolvimento e crescimento das plantas costuma ser abordado de forma isolada, cuja a ênfase passa a ser o papel das folhas na fotossíntese e na respiração celular”. Visto isso, é acertado que com a flexibilização do currículo o professor, se sentir necessidade poderá articular os temas e suprir as necessidades de aprendizagem dos estudantes quando elas aparecerem.

O segundo tema apontado pelos alunos por ser atrativo foram os “Seres vivos”. Nesse caso em específico, havia menções para as palavras seres vivos do tipo animal e vegetal. Em contrapartida, o conteúdo “Características gerais dos seres vivos”, foi mencionada na 9ª questão do diagnóstico podendo ser observada de forma mais precisa no gráfico 6, onde 8 estudantes como sendo um tema de difícil entendimento, e apesar de pouca expressividade, nos chama atenção para a seguinte questão:

(i). A compreensão do conteúdo, “características gerais dos seres vivos”, envolvem quais conceitos?

(ii). O que esses conceitos implicam na aprendizagem do conteúdo de “diversidade animal e vegetal”?

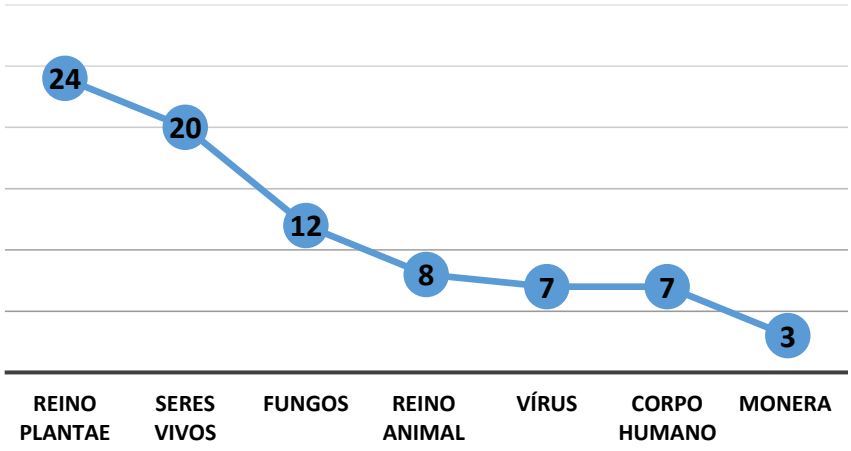
Podemos responder a essas questões seguindo alguns critérios que iremos sugerir. Ao realizarmos o planejamento de uma aula cujo tema já destacamos aqui, teríamos que estar sensibilizados para escolher e utilizar uma abordagem que favoreça a compreensão dos conceitos principais, como por exemplo: *o desenvolvimento embrionário, cavidade corporal, simetria, metameria* e etc. Retomar os conceitos todas as vezes que fossemos ministrar aulas cujo conteúdo exigisse, como por exemplo a diversidade animal I, II, III e IV ou seja, todas as vezes que fossemos trabalhar o conteúdo de poríferos até mamíferos, contextualizaríamos para que o estudante consiga associar os conceitos sobre desenvolvimento embrionário, ou seja, relacionar o que foi aprendido nas aulas anteriores ao que precisa ser assimilado naquele momento.

Muitas vezes realizar essa retomada, nem sempre é possível, pois a carga horária não é bem distribuída. Lembrando que muitas vezes, essa retomada só é possível quando o professor identifica que o estudante apresenta alguma defasagem conceitual, a partir daí ele é convidado para se apresentar na escola no contraturno e reaver os temas que oferecer mais dificuldade.

E aí vem a segunda grande indagação: *Porque não colocamos em prática ações como a que citamos aqui?* Muitos professores já o fazem, mas não há consenso, entretanto, a “grade curricular” proposta no início do ano letivo com conteúdo para cada bimestre, fica a cargo do professor o cumprimento de todo o planejamento e muitas vezes o acompanhamento pedagógico das defasagens não é realizado. Não há dúvida em dizer que a “culpa” dessa ruptura não é do professor e nem da escola, do contrário, as demandas das políticas educacionais brasileiras para o currículo seguem uma linha com pouca articulação entre os conceitos. Ademais, a falta de estrutura, a dificuldade da relação da família com a escola, bem como as desigualdades sociais são fatores que necessitam ser investigados como tentativa de superar os déficits educacionais.

Ao nosso ver, o projeto político-pedagógico precisa ser repensado com observância a um novo cenário, onde o currículo escolar seja organizado de forma que favoreça a construção integradora do conhecimento, e na mesma proporção revisar as estratégias de ensino, pode ser uma alternativa eficaz para solução de problemas educacionais identificados nesta pesquisa. Para Trivelato (2005, p. 128) a tradição curricular tem um peso e um efeito muito grande sobre as decisões e as opções curriculares. A Base Nacional Comum Curricular está sendo incorporada e é uma referência comum obrigatória a todas as escolas, e foi criada para superar esses limites, com respeito a autonomia aos entes federados. A BNCC surge em um momento que é preciso estabelecer os conhecimentos essenciais, e as competências pretendidas para todas as crianças e jovens (BRASIL, 2019).

Gráfico 12. Conteúdo que os alunos mais gostaram durante o 2º ano.



Fonte: A autora (2020).

Os estudantes gostaram do tópico sobre “Fungos”, pois foi mencionado 12 vezes, e do “Reino animal” repetido 8 vezes, já os “vírus, e Corpo Humano” ambos foram mencionados 7 vezes. Agrupamos os dados desses temas, porque tivemos na 9ª pergunta do instrumento de coleta de dados, o apontamento de que esses eram tópicos de difícil compreensão (*Reino animal, Vírus,* o os *Fungos*). Apesar de parecer inconsistente, isso demonstra que uma pequena parte dos alunos, se nos atentarmos para os dados de frequência absoluta do gráfico 12, ainda não

compreendeu em sua totalidade os conceitos necessários para uma aprendizagem satisfatória. Tivemos naquela ocasião apenas 3 (três) respondentes que não compreenderam os temas “Vírus, protista, fungos e monera”, e consequentemente apenas 2 respondentes que não compreenderam o “Reino animal”.

Queremos ainda ressaltar, que o roteiro de tópicos inseridos nas afirmativas da 9ª questão do diagnóstico, seguiu a ordem de organização do currículo e a unidade 1 do livro didático dedicado aos temas do 2º ano dos autores Lopes e Rosso (2010), e por isso a afirmativa daquela questão trouxe consigo os tópicos agrupados sobre “vírus, protista, fungos e monera”. Ainda que os conceitos sobre “corpo humano”, tenha sido apontado como um dos temas mais interessante de se estudar, ele não faz parte dos conteúdos procedimentais da disciplina de Biologia do 2º ano. Esse assunto em específico faz parte do roteiro de tópicos do livro e do currículo do 3º ano, nele o estudante irá conhecer, a reprodução, o desenvolvimento embrionário da espécie humana, na unidade 1 do livro, ou seja, no 1ª bimestre letivo. Por outro lado, ao estudar a diversidade de animais IV, prevista no currículo do 2º ano, o aluno tem as noções básicas sobre mamíferos, e, conforme a necessidade, e se o professor se sentir provocado e achar conveniente, poderá evocar os temas que ainda serão vistos na série seguinte, criando uma articulação entre eles.

Para Trivelado (2005, p. 122) “é o caso de nos perguntarmos se o ensino de Biologia está organizado e proposto de modo a permitir que os alunos construam uma imagem de corpo/ser humano compatível com a abordagem holística” que hoje se consolida nas ciências e que se posicionem de maneira consciente e responsável com relação as atitudes que tomarão em relação as questões individuais e ambientais. Para fecharmos a discussão, percebemos que os respondentes também apreciaram o estudo do reino “monera”, que fiou em 7º lugar no ranking de conteúdo mais apreciados. Porém, ao questionar sobre os temas mais difíceis, como mostrou o gráfico 6, 3 (três) estudantes tiveram os temas “vírus, reino protista, monera e fungos” como sendo mais difíceis de compreender. Por conseguinte, essa correlação nos faz acreditar na possiblidade de ainda haver dúvidas sobre o assunto, principalmente no que tange as doenças ocasionas por bactérias.

Para conhecermos com profundidade quais os motivos das dificuldades na aprendizagem de Biologia é necessário o aprofundamento de estudos como este, e a obtenção de dados mistos (quantitativos e qualitativos), que permitam ao pesquisador analisar os resultados e os processos da aprendizagem, bem como, as condições de aprendizagem em que os estudantes vivenciam, para conceber uma boa aprendizagem pois “os professores só podem intervir nas condições em que se produz a aprendizagem, e mediante essa intervenção atuar diretamente sobre os processos mentais do aluno em busca do resultado desejado” (POZO, 2008, p. 69). Diante disso, planejar uma intervenção pedagógica tendo como base o diagnóstico das principais dificuldades de aprendizagens dos estudantes pode ser o caminho para concebermos uma boa aprendizagem.

Como propusemos no escopo, nossos dados nos permitiram identificar indicadores que justificam a elaboração e aplicação de um plano de intervenção pedagógica para os participantes da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema de pesquisa buscou conhecer “quais os objetos de conhecimento biológico (conteúdos) em que os estudantes do ensino médio – da Escola Estadual 13 de maio em Tangará da Serra-MT – apresentam dificuldades de compreensão em alto grau de frequência, que podem ser indicadores de necessidades de aprendizagem?”, sendo que o objetivou buscou identificar em que objetos de conhecimento biológico (conteúdos) os estudantes do ensino médio apresentam dificuldades de compreensão e aprendizagem, na Escola Estadual 13 de Maio, em Tangará da Serra-MT.

Para que atingíssemos os objetivos, iniciamos a pesquisa com a realização da a revisão sistemática de literatura, que identificou estudos parcialmente sensíveis ao nosso problema de pesquisa, incentivando a produção de trabalhos que buscassem a compreensão dessas dificuldades. Portanto, a *RSL* permitiu que conhecêssemos a produção científica sobre as dificuldades de compreensão e aprendizagem dos objetos de conhecimento biológico dos estudantes do ensino médio, ao realizarmos as buscas nas principais bibliotecas eletrônicas indexadas e em publicações não convencionais online.

Entretanto, com o acometimento da crise sanitária mundial, e a adoção de medidas isolamento em massa que culminou com a suspensão das aulas nas escolas em todo o território nacional, impossibilitou que fôssemos *in loco* aplicar nossa pesquisa, e, portanto, apesar das limitações enfrentadas realizamos um levantamento on-line via Survey Monkey que possibilitou a participação de 247 estudantes do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio.

Com isso, percebemos que a maioria dos estudantes (180) não aprendeu o conteúdo de uma disciplina por apresentar uma certa complexidade no conteúdo ou “quando não existe uma explicação favorável que leve a um entendimento” segundo a opinião da maioria dos respondentes. Contudo, não podemos deixar de ressaltar que é essencial motivar o estudante a sanar suas próprias dúvidas, dentro de cada contexto, de outra forma, não queremos eximir o papel de instrutor do professor,

pelo contrário, sugerimos que este estudante seja motivado com o intuito de despertar a curiosidade e a interação deste.

Quanto ao professor, o diagnóstico nos mostrou nas três etapas do Ensino Médio, que houve unanimidade na afirmativa “não compreende o que o professor ensina”, assinalada por 119 estudantes, e o excerto resume esta opinião: “Na maioria das vezes é porquê não compreendo, porém, as vezes discordo da metodologia de ensino do professor”. Nesse sentido, observamos que houve uma crítica ao método de ensino utilizado pelo professor e na perspectiva dos estudantes essa é a razão que contribui para que o conteúdo não seja assimilado e ocorra o desinteresse. É importante assinalar que esse fragmento evidencia uma realidade que por muitas vezes é negligenciada, pois os erros na hibridez de nossa formação, não são resultados de incapacidades, mas, sobretudo, em conceber formação necessária para corrigir essas lacunas (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Quanto à turma na qual o estudante faz parte e a influência na reposta do aprendizado, observamos que 111 estudantes disseram que a “turma é indisciplinada*”* e por isso atrapalha o encaminhamento da aula. Sobretudo, a falta de motivação e interesse desses estudantes, pode estar diretamente ligado a causa do insucesso escolar, ao tempo que “aprender Ciência é um trabalho intelectual complexo e exigente” (POZO; CRESPO, 2009, p. 40). Todavia, pudemos verificar em alguns comentários para esta questão que os estudantes se encontram insatisfeitos com o comportamento de alguns, como neste excerto “Alguns alunos não fazem nada, e ficam atrapalhando quem quer fazer”.

Quanto à relação que o estudante tem com a família em contraste aos estudos, verificamos que a maioria, 203, assinalou a afirmativa neutra da questão “nenhuma das afirmativas”. Essa reposta possivelmente nos remete à capacidade de responsabilização que o estudante assume ao iniciar a última etapa do ensino básico, pois para Demo (2018 p. 64) “o filho que, crescendo, continua dependendo da família”, produz uma sensação de que não alcançou certos objetivos em tempo hábil. Porém, essa autonomia deve ser vigiada, já que estão em idade escolar e sobre a reponsabilidade da escola, pais ou responsáveis.

Procuramos conhecer qual o nível de dificuldade dos participantes do 1º, 2º e 3º ano quando cursavam a disciplina de Ciências/Biologia na série anterior. Identificamos que 152 estudantes assinalaram o nível “médio” de dificuldade, e segundo nossa análise entendemos que a maior parte dos sujeitos da pesquisa apresentou o domínio mínimo dos conteúdos necessários para cada série em questão.

Para 145 participantes as aulas de Ciências /Biologia do ano anterior foram tidas como as “boas, mas sem prática em laboratório”. Segundo nossa análise, as afirmativas incluídas nessa categoria trouxeram potencialidades sobre a prática pedagógica, mas, que durante o percurso apresentam pequenos desafios que ainda necessitam de adequações, e o apontamento dos estudantes sobre a ausência de aulas práticas contribuiu para a perca do estímulo no aprendizado. Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 30) “favorecer um trabalho de mudança didática que conduza os professores (em formação ou em atividade), a partir de suas próprias concepções a ampliarem seus recursos e modificarem suas perspectivas”, adotando uma proposta didáticas flexível e não engessada.

Os estudantes pontuaram que para melhorar a atratividade nas aulas de ciências/Biologia era necessário que tivessem mais “práticas” com experiências, atividades desenvolvidas em “laboratório”, e “aulas de campo”. Contudo, facilitar uma comunicação adequada com o estudante é um fator muito importante para obter uma aprendizagem efetiva, sem a qual é impossível que o trabalho seja enriquecido.

Sobre os fatores que influenciavam na aprendizagem de Ciências/Biologia 79 estudantes do 1º, 2º e 3º ano disseram “não se identificar com a disciplina”, seguida de 72 estudantes para a afirmativa “o conteúdo é muito difícil”. Para Pozo e Crespo (2009, p. 18) a falta de interesse pode ser um fator limitante para o aluno, ao aprender a disciplina. A passividade e desmotivação são atitudes desencadeadas pela falta interesse, mas, não necessariamente são intencionais quando tange ao papel do professor.

O conteúdo da disciplina de Ciências que os estudantes do 1º ano tiveram dificuldade de aprender enquanto alunos do 8º ano do fundamental foram *Célula* -

Estrutura celular, organelas celulares e suas funções. Ao inquirimos aos estudantes dos 2º anos, 35, apresentaram dificuldades nos conteúdos de *Citologia – Organelas celulares, núcleo e divisões celulares e reprodução.* Em contraste à pesquisa realizada com os 3º anos, 15 estudantes apontaram os tópicos, *Reino plantae - classificação das plantas, algas, briófitas, pteridófitos, gimnospermas e angiospermas (histologia e fisiologia das angiospermas)*, como sendo os conteúdos mais difíceis durante o 2º ano do ensino médio. Podemos então compreender que o conhecimento laboriosamente adquirido pelo estudante ao longo de sua formação escolar, nem sempre o acompanham, e essa expressão é comprovada nesse estudo. O motivo que leva a isso precisa ser investigado em pesquisas futuras, no entanto, o que propomos analisar são as demandas da aprendizagem observadas aqui; e ao que observamos existem razões suficientes para que aconteça uma mudança cultural na forma de aprender e ensinar.

Quanto ao conteúdo de Biologia que na opinião dos estudantes precisam de revisão, obtivemos no *ranking* de conteúdos os seguintes temas a serem retificado: para os 1º anos, o tema *Célula*, citado 17 vezes pelos estudantes; para os 2º anos contivemos 13 menções para o termo *Citologia*; desejam que esse conceito seja revisto. Para os estudantes dos 3º anos, há um contrassenso, percebemos que o estudo das *plantas* continua sendo o assunto mais difícil de compreensão, e na visão deles necessita de revisão. Para Pozo (2008, p. 156) a busca pelas aprendizagens perdidas podem ser recuperadas desde que sejam observados cinco itens importantes, dentre eles está a atenção aos elementos contextuais relevantes da aprendizagem, o planejamento de tarefas com maior semelhança com variáveis internas e externas, a diversificação e multiplicação de contextos de aprendizagem, a organização de tarefas de aprendizagem de forma explicita e instruir o uso de atividades de aprendizagem que promovam o uso indiscriminado de autonomia em novas tarefas e em situações problemas de aprendizagem.

Sobre os conteúdos que os estudantes mais gostaram de estudar durante o 8º ano do Ensino Fundamental, percebemos a indicação do tema *Corpo humano*, para os 2º anos, foi *Origem da vida*, já na pesquisa com os 3º anos, o tema foi mais citado foi *Reino Plantae*. Entretanto, na questão anterior, os mesmos estudantes

registraram a necessidade de rever os conceitos *Reino das plantas – Fotossíntese*, sugerindo uma investigação mais aprofundada para conhecer quais conceitos carece de intervenção.

Contudo os fatores que interferem na aprendizagem do estudante, podem ser inúmeros, no entanto, percebemos que a indisciplina ainda é um fator relevante que implica no bom desempenho das aulas, todavia a família não foi citada como sendo o fator crucial para o encorajamento aos estudos. Porém, algo importante a evidenciarmos é que muitos estudantes alegaram não possuir condições de estudar em casa, e as razões para tal acometimento é a falta de *internet* e livros. Reafirmando a necessidade de conhecermos a realidade social, econômica e cultural do estudante, para traçarmos um panorama a ser superado, principalmente por estarmos vivenciado um período pandêmico, onde o ensino está sendo ofertado de forma *on-line*.

O resultado da pesquisa nos permitiu indicar necessidades de aprendizagem de conhecimento biológico, que, por outro lado, requerem intervenção pedagógica, para promover a aprendizagem das capacidades e habilidades científicas e não somente do conhecimento biológico. Os indicadores encontrados confirmam a validade da nossa hipótese apresentada ao problema de pesquisa como podemos observar na tabela síntese de indicadores de necessidades de aprendizagem.

Finalmente, podemos responder ao problema de pesquisa – *quais os objetos de conhecimento biológico (conteúdos) em que os estudantes do ensino médio – da Escola Estadual 13 de maio em Tangará da Serra-MT – apresentam dificuldades de compreensão em alto grau de frequência, que podem ser indicadores de necessidades de aprendizagem?* – que, em síntese, a pesquisa nos permite demonstrar tanto os objetos de conhecimento biológico (conteúdos) quanto seus os principais indicadores de necessidades de aprendizagem conforme segue nesta ilustração:

Tabela 10 - Síntese Conclusiva de Indicadores de Necessidades de Aprendizagem

N.	OBJETOS DE CONHECIMENTO (OC) E INDICADORES DE NECESSIDADES (IN)	FREQUÊNCIA			
		1ºAno (79*)	**2ºAno (85*)**	**3ºAno (83*)**	**Total (**/247)**
1	É uma matéria complexa de difícil entendimento (IN)	58	62	60	180/247
2	Não compreende o que o professor ensina (IN)	39	43	37	119/247
3	A turma é indisciplinada (IN)	36	43	32	111/247
5	Não tem apoio de sua família para estudar (IN)	1	5	10	16/247
13	As aulas são boas, mas não tivemos prática de laboratório (IN)	34	14	18	66/247
19	Dificuldade de aprendizagem nos tópicos de *Célula - Estrutura celular, organelas celulares e suas funções* (IN) (OC)	26	35	-	61/247
20	Dificuldade de aprendizagem nos tópicos de *Reino Plantae e regras de classificação biológica* (IN) (OC)	-	-	15	15/247
21	Dificuldade de aprendizagem nos tópicos *Níveis de organização do organismo - Comportamento Humano, evolução e movimentos* (IN) (OC)	17	-	-	17/247
22	Dificuldade de aprendizagem nos tópicos *Reações químicas da célula* (IN) (OC)	-	30	-	30/247
23	Conteúdo que necessita de revisão – *Célula* (IN) (OC)	17	13	-	30/247
24	Conteúdo que necessita de revisão – *Fotossíntese* (IN) (OC)	-	13	-	13/247
***** Número total dos participantes por ano escolar. ****** Representa a soma do item dividida pelo total da amostra. **(IN) (OC)** = Significa que o item representa indicador de necessidades de aprendizagem no objeto de aprendizagem de conhecimento biológicos específico.					

Fonte: A autora (2020).

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO BARRA DO BUGRES - MT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECM

INSTRUMENTO DE SONDAGEM 1º, 2º e 3º ANOS

O objetivo deste questionário é identificar as necessidades de aprendizagem, na percepção dos estudantes do Ensino Médio da Escola Estadual 13 de Maio.

Diagnóstico:

1- Quando você não aprende o conteúdo da disciplina, é porquê?
a) É uma matéria complexa de difícil entendimento
b) Nunca tive contato com o conteúdo
c) Nenhuma das afirmações
d) Não responderam

2- Quando você não aprende o conteúdo da disciplina, quanto ao Professor?
a) Não compreende o que o professor ensina
b) Não gosta das metodologias de ensino utilizadas pelo professor
c) Nenhumas das afirmações
d) Não responderam

3- Quando você não aprende o conteúdo da disciplina, quanto a Turma?
a) A turma é indisciplinada e atrapalha o andamento das aulas
b) Tem dificuldades de interação com os colegas
c) Nenhuma das afirmações
d) Não responderam

4- Quando você não aprende o conteúdo da disciplina, quanto a Família?
a) Não possui recursos para estudar em casa como internet, computador e livros.
b) Não tem apoio de sua família para estudar
c) Nenhumas das afirmações
d) Não responderam

5.1 Os conteúdos que você estudou na disciplina de Ciências do 8º ano do Ensino Fundamental, apresentaram qual nível de dificuldade?
a) Alto
b) Médio
c) Baixo
d) Não responderam

5.2 Os conteúdos que você estudou na disciplina de Biologia durante o 1º ano do Ensino Médio, apresentaram qual nível de dificuldade?
a) Alto
b) Médio

c) Baixo
d) Não responderam

5.3 Os conteúdos que você estudou na disciplina de Biologia durante o 2º ano do Ensino Médio, apresentaram qual nível de dificuldade?
a) Alto
b) Médio
c) Baixo
d) Não responderam

6.1 Na sua opinião, como foram as aulas de ciências no 8º ano do Ensino Fundamental?
a) Aulas foram boas, sem prática em laboratório
b) Aulas foram ótimas com teoria e prática em laboratório
c) Ruins
d) Outro especifique
e) Não responderam

6.2 Na sua opinião, como foram as aulas de ciências no 1º ano do ensino Médio?
a) Aulas foram boas, sem prática em laboratório
b) Aulas foram ótimas com teoria e prática em laboratório
c) Ruins
d) Outro especifique
e) Não responderam

6.3 Na sua opinião, como foram as aulas de ciências no 2º ano do ensino Médio?
a) Aulas foram boas, sem prática em laboratório
b) Aulas foram ótimas com teoria e prática em laboratório
c) Ruins
d) Outro especifique
e) Não responderam

7. Na sua opinião, o que deveria ser feito para que as aulas de Ciências/Biologia ficassem mais atrativas?

_____

_____

8. Na sua opinião quais sãos os fatores que dificultam a sua aprendizagem na disciplina ciências?
a) Não se identifica com a disciplina
b) Não se identifica com o professor

c) O conteúdo é muito difícil
d) Nenhumas alternativas
e) Outro especifique
f) Não responderam

9.1 Nas alternativas abaixo, marque aquela que apresenta o conteúdo/ tema de Biologia/ Ciências que você tenha considerado de mais difícil compreensão durante o 8º ano.
a) Célula - Estrutura celular, organelas celulares e suas funções
b) Níveis de organização do organismo - Comportamento Humano, evolução e movimentos
c) Sistema locomotor – esqueleto
d) Sistema nervoso e órgãos sensoriais (neurônio e olfato, paladar)
e) Sistema endócrino – hormônios
f) Tecidos - Características, tipos e funções de tecidos humanos
g) Sistemas digestório, respiratório, urinário e cardiovascular
h) Nutrição - Tipos de alimentos e suas composições
i) Sistema reprodutivo humano
j) Nenhumas das alternativas
k) Outro (especifique)

9.2 Nas alternativas abaixo, marque aquela que apresenta o conteúdo/ tema de Biologia que você tenha considerado de mais difícil compreensão durante o 1º ano.
a) Citologia – Organelas celulares, núcleo e divisões celulares e reprodução.
b) Reações Químicas da célula (ATP) e fotossíntese.
c) Ecologia - Introdução a Ecologia, ecossistemas e população e comunidade.
d) Ciência da vida – Origem da vida e Característica gerais dos seres vivos (química, reprodução e metabolismo).
e) Outro (especifique)

9.3 Nas alternativas abaixo, marque aquela que apresenta o conteúdo/ tema de Biologia que você tenha considerado de mais difícil compreensão durante o 2º ano.
a) Reino plantae - classificação das plantas, algas, briófitas, pteridófitos, gimnospermas e angiospermas (histologia e fisiologia das angiospermas).
b) Regras de nomenclatura biológica.
c) Circulação, excreção, osmorregulação dos vertebrados e Sistema nervoso.
d) Caraterísticas gerais dos Cordados, cefalocordados, urocordados e vertebrados.
e) Características gerais dos seres vivos.
f) Sistema de classificação dos seres vivos.

g) Vírus, Reino protista, monera e fungos.
h) Características gerais dos peixes, anfíbios, repetis, aves e mamíferos
I) Reino animália - Origem, evolução e classificação dos animais Invertebrados.
J) Sustentação e locomoção – sistema esquelético e muscular, trocas gasosas.
k) Outro (especifique)

10.1 Na sua opinião quais conteúdos de Ciências necessitam ser revistos no 1º ano para melhorar sua aprendizagem?

_____

_____

10.2 Na sua opinião quais conteúdos de Biologia necessitam ser revistos no 2º ano para melhorar sua aprendizagem?

_____

_____

10.3 Na sua opinião quais conteúdos de Biologia necessitam ser revistos no 2º ano para melhorar sua aprendizagem?

_____

_____

11.1 Cite pelo menos um conteúdo/tema de Ciências que você mais gostou de aprender no 8º ano do Ensino Fundamental?

_____

_____

11.2 Cite pelo menos um conteúdo/tema de Biologia que você mais gostou de aprender no 1º ano do Ensino Médio?

_____

_____

11.3 Cite pelo menos um conteúdo/tema de Biologia que você mais gostou de aprender no 2º ano do Ensino Médio?

PROTOCOLO REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

PESQUISADORES: Mest. Elaine Peres da Silva e Dr. Kilwangy Kya Kapitango-a-Samba

DESCRIÇÃO: A revisão sistemática de literatura tem por objetivo destacar a importância de compreendermos quais as contribuições da literatura sobre as *necessidades de aprendizagem biológicas de estudantes do ensino médio que indicassem uma proposta de intervenção pedagógica*, pois, ao realizarmos buscas nas principais bibliotecas eletrônicas indexadas e em publicações não convencionais online, percebemos que a revisão de literatura para este tema é bastante escassa. Vislumbrando a necessidade de produção de estudos sobre o tópico *necessidade de aprendizagem biológica*, propusemos atualizar esse cenário embasando novas pesquisas e realizando esta RSL.

Palavras-chave: Necessidades de aprendizagem, Ensino de biologia, Ensino médio.

Problema da Pesquisa: Quais os objetos de conhecimento biológico (conteúdos) em que os estudantes do ensino médio – da Escola Estadual 13 de maio em Tangará da Serra-MT – apresentam dificuldades de compreensão em alto grau de frequência, que podem ser indicadores de necessidades de aprendizagem?

OBJETIVO: Objetivamos identificar em que objetos de conhecimento biológico (conteúdos) os estudantes do ensino médio apresentam dificuldades de compreensão e aprendizagem.

QUESTÃO PRINCIPAL: *Existem trabalhos publicados que abordam as necessidades de aprendizagem biológica, e as habilidades construídas e não construídas no ensino médio, propondo alguma intervenção pedagógica?*

Questões secundárias: Foram criadas para ajudar a responder à questão inicial. Definimos três questões secundárias:

1°- Quais são as características gerais das publicações encontradas, quanto título, resumo, objeto de estudo, área de estudo, ano de publicação e os sujeitos da pesquisa, que tragam em seu discurso as necessidades de aprendizagem no ensino de biologia?

2°- Qual é o método e os objetivos dos estudos encontrados que comtemplem as necessidades de aprendizagem biológica?

3°- Quais as necessidades de aprendizagem em conhecimento biológico de estudantes do 1º, 2º e 3º ano Ensino médio de uma escola pública?

STRING DE BUSCA:

(“Necessidades de aprendizagem’’) OR (“dificuldades de aprendizagem’’) AND ((“ensino de biologia”)) AND (“1º ano do Ensino Médio’’) OR (“Ensino Médio”) OR ((estudantes) OR (alunos))

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Para selecionar os estudos da revisão sistemática foram incluídos:

A) Estudos que abordam necessidades de aprendizagem biológicas de estudantes do 1°, 2º e 3º ano do ensino médio que indicassem uma proposta de intervenção pedagógica;

B) Que respondam as questões prévias da revisão sistemática, mesmo que parcialmente;

C) Estudos acadêmicos que apresentam dados empíricos teóricos ou estudos de pesquisa qualitativa ou quantitativa, e levantamento como artigos, teses e dissertações publicados em qualquer idioma sobre o escopo.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:

A) Estudos que não abordam as necessidades de aprendizagem biológicas de estudantes do ensino médio;

B) Estudos recuperados que não respondam as questões da revisão sistemática;

C) Estudos cuja base não é indexada e não possui vocabulário controlado

D) Editoriais, prefácios, notícias, análises (reviews), publicadas em meio estritamente impresso dificultando o acesso do pesquisador.

LISTA DAS FONTES

A busca pelos estudos primários será executada em base de dados pré-indexados, onde o vocabulário é controlado.

Ex: Google Scholar (https://scholar.google.com.br/), Catálogo de Teses e Dissertações (https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/), Scientific Electronic Library(https://search.scielo.org/), Elsevier BV (https://www.sciencedirect.com/), e BibliotecaDigital Brasileira de Teses e Dissertações(https://bdtd.ibict.br/vufind/)

ANEXOS

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DE MATO GROSSO - UNEMAT

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: NECESSIDADES DE APRENDIZAGEM BIOLÓGICA DE ESTUDANTES DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA ESTADUAL EM TANGARÁ DA SERRA, MT
Pesquisador: ELAINE PERES DA SILVA
Área Temática:
Versão: 2
CAAE: 28300719.6.0000.5166
Instituição Proponente: UNEMAT
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.060.121

Apresentação do Projeto:
Objetiva-se com essa pesquisa identificar as necessidades de aprendizagem de conhecimento biológico no 1º ano do ensino médio verificando as
habilidades construídas e não construídas e possibilitando a implementação da intervenção pedagógica por meio de ensino baseado em
investigação. O problema da pesquisa consiste em saber quais as habilidades não construída em conhecimento biológico entre os estudantes do 1º
ano do ensino médio da Escola Estadual 13 de Maio, em Tangará da Serra que indique um conjunto de necessidades que requerem intervenção
pedagógica. Para a resolução do problema e o alcance dos objetivos os procedimentos metodológicos adotados são: pesquisa bibliográfica,
documental e pesquisa-ação com técnica de coleta com teste de avaliação diagnostica que será aplicada antes durante e depois da intervenção.
Cujo os dados serão analisados estatisticamente com analise da frequência e entrevista

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095
Bairro: Cavalhada II **CEP:** 78.200-000
UF: MT **Município:** CACERES
Telefone: (65)3221-0067 **E-mail:** cep@unemat.br

REFERÊNCIAS

AKOBENG AK. Principles of evidence based medicine. Arch Dis Child 2005 August;90(8):837-40.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. [S.l.]: Penso Editora, 2018.

BAHAR, Mehmet. Misconceptions in biology education and conceptual change strategies. **Educational Sciences: Theory & Practice**, v. 3, n. 1, p. 55-64, 2003.

BAHAR, Mehmet; JOHNSTONE, Alex H.; HANSELL, M. H. Revisiting learning difficulties in biology. **Journal of Biological Education**, v. 33, n. 2, p. 84-86, 1999.

BRASIL. IBGE Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2018**. Brasília: Inep, 2019. Disponível em:<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 10 maio 2019.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa, SANTOS, Emerson Isidoro, AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella; DATE, Marlene Petruche; FUJII, Seiji Ricardo Sano e BRICCIA, Viviane. **Calor e temperatura**: um ensino por investigação. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações.10ª ed. Cortez, 2011.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

CLAXTON, Guy. **Live and learn**: An introduction to the psychology of growth and change in everyday life. [S.l.]: Harpercollins College Division, 1984.

DEMO, Pedro. **Atividades de Aprendizagem - Sair da mania do ensino para comprometer-se com a aprendizagem do estudante**. Secretaria de Estado de Mato Grosso do Sul – SED/MS, Campo Grande -MS, 2018.

DEMO, Pedro. **Avaliação sob o olhar propedêutico**. 5ª ed. Papirus Editora, 2003.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 14ª Edição 4ª reimpressão Cortez, 2011.

FABRINI, Anna; MELUCCI, Alberto**. L'etá dell'oro**: adolescenti tra sogno ed esperienza. Milano: Goamgiacomo Feltrinelli editore, 1992.

FARIAS FILHO, Milton Cordeiro; ARRUDA FILHO, Emilio JM. **Planejamento da pesquisa científica**. 2ª ed. Editora Atlas SA, 2015.

GLASER, Robert. Expert knowledge and processes of thinking. In: D. F. Halpern (Ed.), **Enhancing thinking skills in the sciences and mathematics**, [S.l.]: s.p. 63–75, 1992.

HATTIE, John. **Aprendizagem visível para professores:** Como maximizar o impacto da aprendizagem. Trad. Luis Fernando Marques Dorvillé. Porto Alegre:Penso Editora, 2017.

JOHNSTONE, Alex H. Teaching of chemistry-logical or psychological? **Chemistry Education Research and Practice**, v. 1, n. 1, p. 9-15, 2000.

KAWASAKI, Clarice Sumi; BIZZO, Nélio MV. Fotossíntese: um tema para o ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 12, n. 11, p. 24-29, 2000.

KLOCK, Ana Carolina Tomé. Mapeamentos e revisões sistemáticos da literatura: um guia teórico e prático. **Cadernos de Informática**, v. 10, n. 1, p. 01-09, 2018.

KRASILCHIK, Myriam. Formação de professores para o ensino médio. **60ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o progresso da Ciência.** Registros da 60ª Reunião Anual da SBPC, Campinas, 2008.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. Cortez Editora, 2006.

LOPES, Sonia; ROSSO, Sérgio. **Bio**. Volune 1,2 e 3. São Paulo: Saraiva, 3ª ed. 2010.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. Ensino de Biologia: História e prática em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

NACARATO, Adair Mendes. A formação matemática das professoras das séries iniciais: a escrita de si como prática de formação. **Boletim de Educação Matemática**, v. 23, n. 37, p. 905-930, 2010.

NOBRE MR, Bernardo WM, Jatene FB. Evidence based clinical practice. Part 1—well structured clinical questions. Rev Assoc Med Bras 2003 October-December; 49(4):445-9.

OLIVEIRA, Mario Cezar; SILVA, Rodrigo Percevalli Pires; SOUZA, Rayson Francisco Nunes. Natureza da Ciência (NDC) na Biologia do Ensino Médio: Do livro didático para a sala de aula. In: RAMOS, Mariana Brasil, TRÓPIA, Guilherme;

OLIVEIRA, Mario Cézar (Org). **Educação em ciências**: Práticas Diferenciadas em Ensinos e Biologias. Campinas: Mercado de letras, 2018.

OLIVEIRA, N. F.; AZEVEDO, T. M.; NETO, L. S. Concepções alternativas sobre microrganismos: alerta para a necessidade de melhoria no processo ensino-aprendizagem de biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 260-276, jan./abr. 2016.

PALMERO, Maria Luz Rodríguez. Revisión bibliográfica relativa a la enseñanza de la Biología y la investigación en el estudio de la célula. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 3, p. 237-263, 2002.

PALMERO, Maria Luz Rodríguez; MOREIRA, Marco Antonio. Modelos mentales de la estructura y el funcionamiento de la célula: dos estudios de casos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 2, p. 121-160, 1999.

PEREIRA, Maria H. da Rocha. **Estudos de história da cultura clássica.** Lisboa: Fundação Calouste, 1985.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, v. 5, p. 5, 2009.

POZO, Juan Ignacio. Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem. Artmed Editora, 2008.

POZO, Juan Ignacio. A crise da educação científica: voltar ao básico ou voltar ao construtivismo? Ainda assim: Didática das Ciências Experimentais,1997. Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales 14, 91-104.

PROKOP, Pavol; PROKOP, Matel; TUNNICLIFFE, Sue Dale. Is biology boring? Student attitudes toward biology. **Journal of Biological Education**, v. 42, n. 1, p. 36-39, 2007.

TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi. Que corpo/ser humano habita nossas escolas. **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: EDUFF, p. 121-130, 2005.

ROSA, Alexandre Reis. "Nós e os índices": um outro olhar sobre a pressão institucional por publicação. RAE - **Revista de Administração de Empresas**, v. 48, n. 4, out-dez, p. 108-114, 2008.

SACKETT D. l; STRAUS S; RICHARDSON S; ROSENBERG W; HAYNES RB. Evidence-based medicine: how to practice and teach EBM. 2a ed. ed. Londres: Churchill Livingstone; 2000.

SANTOS, Cristina Mamédio da Costa; PIMENTA, Cibele Andrucioli de Mattos; NOBRE, Moacyr Roberto Cuce. A estratégia PICO para a construção da pergunta

de pesquisa e busca de evidências. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 15, p. 508-511, 2007.

ZAGO, Nadir. Relação escola-família: elemento de reflexão sobre um objeto de estudo em construção. **Revista de Ciências Humanas**, v. 12, n. 16, p. 11-25, 1994.