

Instituto Federal de Brasília
Campus Gama
Licenciatura em Química



NÁGILA MARIA ARAÚJO MATIAS ROCHA

**A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PERSPECTIVAS
E DESAFIOS**

Brasília
2023

NÁGILA MARIA ARAÚJO MATIAS ROCHA

**A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
PERSPECTIVAS E DESAFIOS**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química do Campus Gama do Instituto Federal de Brasília como requisito parcial para obtenção de título de Licenciada em Química.

Orientador: Dr. Eder Alonso Castro

Brasília
2023

NÁGILA MARIA ARAÚJO MATIAS ROCHA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO PARA CONCESSÃO DO GRAU DE LICENCIADO EM QUÍMICA

DATA DA DEFESA: 17/01/2023

CANDIDATA: Nágila Maria Araújo Matias Rocha

ORIENTADOR: Eder Alonso Castro

BANCA EXAMINADORA:

(Orientador/Presidente) : Eder Alonso Castro

(1º avaliadora) Daniela dos Santos Trovão Barbalho

(2º avaliadora) Fernanda Araújo França

TÍTULO DO TCC: A Interdisciplinaridade No Ensino De Ciências: Perspectivas E Desafios

LOCAL: Mini auditório do IFB Campus Gama HORA DE INÍCIO: 14h

Em sessão pública, após exposição de cerca de 15 minutos, o(a) candidato(a) foi arguido(a) oralmente pelos membros da banca tendo como resultado:

(X) APROVADO, devendo o(a) candidato(a) entregar a versão final no prazo estipulado pelo presidente da banca em 16/02/2023.

[] com louvor

() APROVAÇÃO CONDICIONAL, devendo o(a) candidato(a) satisfazer, no prazo estipulado pela banca avaliadora, às exigências listadas na Folha de Modificações da Monografia anexa à presente ata.

() REPROVADO.

Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima determinada, e pelo(a) candidato(a):

Brasília, 17 de janeiro de 2023

Banca:

Assinado por meio eletrônico

Candidato(a):

Nágila Maria Araújo Matias Rocha

Assinatura

NÁGILA MARIA ARAÚJO MATIAS ROCHA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Fernanda Araujo Franca**, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO , em 18/01/2023 14:45:46.
- **Daniela dos Santos Trovao Barbalho**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 18/01/2023 14:13:57.
- **Eder Alonso Castro**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 18/01/2023 10:50:12.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/01/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 435592

Código de Autenticação: abed8485e5



Campus Gama
Lote 01, DF 480, None, Setor de
Múltiplas Atividades, GAMA / DF, CEP
72.429-005

DEDICATÓRIA

Dedico esta conquista aos meus pais Cosma e Afonso (In Memórian), por terem me ensinado a lutar com fé pelos meus objetivos. Ao meu esposo, José Osmilton e meus filhos Romário e Pedro pela compreensão e incentivo nesta jornada.

AGRADECIMENTOS

“Se temos de esperar, que seja para colher a semente boa que lançamos hoje no solo da vida. Se for para semear, então que seja para produzir milhões de sorrisos, de solidariedade e amizade.”

Cora Coralina

Nesta trajetória em busca do conhecimento a muito a quem agradecer...

Agradeço a Deus por ser a minha direção em todos os momentos, amparando-me e fortificando-me nos momentos difíceis. Aos meus pais, Cosma e Afonso (In Memórian), minhas irmãs: Artenísia, Cláudia, Tânia e ao meu irmão Júnior por serem meus incentivadores.

Ao meu esposo, José Osmilton, aos meus filhos Romário e Pedro, e também a minha nora Lorena, que estiveram ao meu lado me motivando e que com sabedoria driblaram a minha ausência em alguns momentos.

Ao Instituto Federal de Brasília que foi o meu abrigo acolhedor na busca do conhecimento. Aos professores que se dedicaram na minha formação contribuindo para o meu crescimento pessoal e profissional.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Eder Alonso Castro, pela orientação atenta, coerente e compreensiva. A banca examinadora, Profa. Daniela Santos T. Barbalho, Profa. Fernanda Araújo França e o Prof. Dr. Eder Alonso Castro pelo empenho em avaliar meu trabalho de conclusão de curso.

Agradeço ao químico e amigo Francisco José M. Costa e sua equipe, que me acolheram, e incentivaram a continuar na profissão dos meus sonhos.

Aos colegas de curso que foram parceiros em todos os momentos desta caminhada. Enfim ao ex professor Henrique Monschau, que durante a sua estadia no IFB foi incansável em valorizar as nossas falas e eticamente nos conduziu na formação de seres humanos melhores. A todos amigos envolvidos obrigada pela força.

RESUMO

No processo de ensino e aprendizagem é importante que o aluno forme um conceito científico da integridade do mundo com base em uma visão abrangente, com isso ele será capaz de resolver, de forma otimizada, os problemas e contradições que surgem na formação e desenvolvimento das suas visões sobre o mundo e o meio onde está inserido. Nesse contexto, a interdisciplinaridade é uma alternativa que permite ao educando a construção do conhecimento de forma integrada, dialética e totalizadora em contraste com a visão mecanicista e isolada do método tradicional de ensino. A fundamentação teórica deste trabalho se baseou em pesquisadores da área da interdisciplinaridade na educação como: Fazenda (1994, 2003 e 2008); Thiesen (2008); Arlindo (2015); Japiassu (1976); Freire (1987) e Vygotsky (1987) e Ausubel (1989). A presente pesquisa se apresenta como uma revisão de literatura, com um suporte de um Estado da Arte, de caráter qualitativo, com o objetivo principal de investigar os desafios e perspectivas da interdisciplinaridade no ensino de ciências no Brasil na literatura científica dos últimos 10 anos. Para isso, foi realizada uma pesquisa para contextualização teórica em livros e artigos publicados em banco de dados como Scielo e Google acadêmico. Posteriormente, artigos foram selecionados e analisados. Os resultados desta pesquisa indicam que a interdisciplinaridade no campo das ciências pode ser essencial na otimização do aprendizado, visto que permite o diálogo entre as disciplinas, em especial a sua aplicação no ensino de química.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; Ensino de Ciências; Ensino de Química.

ABSTRACT

In the teaching and learning process, it is important for the student to form a scientific concept of the integrity of the world based on a comprehensive vision, with this he will be able to solve, in an optimal way, the problems and contradictions that arise in the formation and development of his visions about the world and the environment where it is inserted. In this context, interdisciplinarity is an alternative that allows students to build knowledge in an integrated, dialectic and totalizing way, in contrast to the mechanistic and isolated view of the traditional teaching method. The theoretical basis of this work was based on researchers in the field of interdisciplinarity in education, such as: Fazenda (1994, 2003 and 2008); Thiesen (2008); Arlindo (2015); Japiassu (1976); Freire (1987) and Vygotsky (1987) and Ausubel (1989). This research presents itself as a literature review, supported by a State of the Art, of a qualitative nature, with the main objective of investigating the challenges and perspectives of interdisciplinarity in science teaching in Brazil in the scientific literature of the last 10 years. For this, a research was carried out for theoretical contextualization in books and articles published in databases such as Scielo and Google academic. Subsequently, articles were selected and analyzed. The results of this research indicate that interdisciplinarity in the field of science can be essential in optimizing learning, as it allows dialogue between disciplines, especially its application in chemistry teaching.

Keywords: interdisciplinarity; science teaching; chemistry teaching..

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
CAPÍTULO 1. INTERDISCIPLINARIDADE	13
1.1 Interdisciplinaridade: abordagens e conceito	13
1.1.2 Classificação dos níveis de interação entre as disciplinas	17
1.1.3 A interdisciplinaridade no campo pedagógico, uma visão de Paulo Freire, Lev Vygotsky e David Ausubel	19
1.1.4 Ensino de ciências no contexto interdisciplinar	22
CAPÍTULO 2. METODOLOGIA	26
2.1 Procedimento de coleta	26
2.2 Procedimento de análise	27
2.2.1 Apresentação das pesquisas selecionadas	29
CAPÍTULO 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
3.1 Analisando os artigos em estudo	41
3.1.2. Comparação entre os artigos e suas especificidades	41
3.1.3 Conceito	41
3.1.4 Formação Docente	42
3.1.5 Aplicação de Práticas Interdisciplinares	42
3.1.6 Desafios	43
3.1.7 Desafios e benefícios da interdisciplinaridade no ensino de ciências	43
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	47

INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo é marcado pela rapidez nas mudanças e pelo dinamismo social, uma realidade que parece contrastar com a rigidez ainda presente no espaço escolar. Essa construção da base disciplinar fundamentada na separação entre as ciências, foi ganhando espaço ao longo do tempo e hoje é bastante criticada por se afastar da realidade, como diz Japiassu (1976, p.14) “a ciência é a consciência do mundo” e a divisão cada vez mais em partes menores da ciência está afastando-a da realidade.

No âmbito das disciplinas das ciências da natureza essa observação pode remeter a uma percepção preocupante, visto que são em si disciplinas onde os educandos sentem dificuldade em associar o aprendizado de sala de aula com o cotidiano. Dessa forma, a cisão entre as ciências e demais áreas do saber pode resultar em um afastamento da realidade do aluno. Por isso,

A prática da interdisciplinaridade, em qualquer nível, mesmo no plano da integração curricular, depende radicalmente da presença efetiva de um projeto educacional centrado numa intencionalidade definida com base nos objetivos a serem alcançados pelos sujeitos educandos (SEVERINO, 2008, p.31).

Assim, observa-se que a complexidade do sistema natural e seus problemas científicos correspondentes requerem uma compreensão interdisciplinar formada por múltiplas origens disciplinares, onde uma disciplina isolada é incapaz de fornecer. Na ciência, a melhor maneira de aprender e perceber fenômenos complexos do mundo real baseia-se numa abordagem interdisciplinar. Dessa forma, entendendo que o conhecimento não se fragmenta em partes, ao se isolar as disciplinas, é então criada de uma forma artificial de ensinar ciência, que não é um reflexo de sua verdadeira natureza (CARLOS, 2006). A interdisciplinaridade é compreendida como o princípio do aproveitamento das potencialidades de cada ciência, da compreensão dos seus limites, mas, acima de tudo, como o princípio da diversidade e da criatividade (JANTSCH; BIANCHETTI, 1995).

Dessa forma, a interdisciplinaridade como prática de ensino é uma alternativa a essa separação que prejudica o conhecimento à medida que o divide e dificulta o diálogo. Nesse contexto, o ensino de ciências com uma abordagem multidisciplinar deve se atentar

a outros contextos e permitir a reflexão crítica, além da resolução de problemas.

Portanto, nessa construção, é possível desenvolver no aluno uma visão crítica e a capacidade de compreender uma temática na totalidade (FAZENDA, 2008). É necessário entender a interdisciplinaridade, além do mero formalismo discursivo, e compreender que essa postura não convive com o autoritarismo exigindo um esforço coletivo além de mudanças radicais na concepção do ensino e na postura docente (MELO, 2018). Dessa forma, a interdisciplinaridade permite uma dimensão global no sentido de formar pessoas mais críticas com a visão de mundo ampliada, além de preparar para a pesquisa científica.

O interesse pela aprendizagem interdisciplinar e práticas de ensino nos sistemas escolares vem crescendo em vários países, como exemplo pode-se citar alguns países asiáticos como China e Coréia, onde vários programas de ensino e aprendizagem interdisciplinares são planejados e aplicados com sucesso (BORGES-NOJOSA, LIMA, RIBEIRO, 2018).

A discussão acerca da Interdisciplinaridade no Brasil possui como um de seus precursores, Hilton Japiassu que em sua obra intitulada “Interdisciplinaridade e Patologia do Saber” (1976), já alertava para a necessidade de uma postura interdisciplinar do cientista: postura crítica, sendo este um sujeito que pensa na sua produção como uma totalidade, não como o fragmento de um processo unilateral.

Esta pesquisa visa compreender como o tema interdisciplinaridade vem sendo tratado no ensino de ciências. A relevância deste trabalho se justifica pela importância de discutir a interdisciplinaridade na educação de ciências e como esse debate tem evoluído nos últimos anos, principalmente nas grandes mudanças que a educação nacional vem enfrentando, e por isso é importante analisar os desafios e as perspectivas deste modelo. Nesse contexto, a presente pesquisa possui como objetivo geral investigar os desafios e perspectivas da interdisciplinaridade no ensino de ciências no Brasil na literatura científica dos últimos anos, por meio de uma revisão de literatura, com base nos seguintes descritores: interdisciplinaridade no ensino de ciências e interdisciplinaridade, ensino de ciências e ensino de química.

Como objetivos específicos, a pesquisa analisou o conceito de interdisciplinaridade e suas adequações; investigou o ensino de ciências no contexto interdisciplinar, com base nos trabalhos científicos publicados recentemente; sintetizou o uso da interdisciplinaridade no ensino de Ciências, em particular na química.

O trabalho apresenta as seguintes etapas: Capítulo 1 estudo sobre o tema interdisciplinaridade e suas nuances, apresentação dos principais autores que tratam do tema e as diferentes formas de compreendê-lo. Capítulo 2 Metodologia, onde será relatado todo o processo de desenvolvimento da pesquisa e os métodos utilizados, assim como as categorias utilizadas para o levantamento de dados. No capítulo 3 apresentaremos os artigos em estudos com os resultados da análise e as percepções das abordagens em comum em relação ao tema aqui proposto, essa análise foi subdividida em: conceito, Formação Docente, Aplicação de Práticas Interdisciplinares, desafios e benefícios da interdisciplinaridade no ensino de ciências. Para finalizar, as considerações finais trarão uma análise final dos resultados obtidos pela pesquisadora.

CAPÍTULO 1 - INTERDISCIPLINARIDADE

Com base no tema proposto, interdisciplinaridade no ensino de Ciências, tendo foco no ensino de química, suas perspectivas e desafios, este capítulo apresentará conceitos e a visão de educadores que abordam o tema da interdisciplinaridade e entendem a sua importância como prática integradora de conhecimentos, entre as ciências.

1.1. Interdisciplinaridade: abordagens e conceito

A interdisciplinaridade surgiu “no Ocidente, as ideias fundamentais de ciência unificada, síntese e integração do conhecimento foram desenvolvidas pela filosofia antiga” (KLEIN, 2008, p. 110), porém em meados do século XX em meio a mudanças no campo das ciências humanas e da educação, havia a necessidade de superar a fragmentação e especialização do conhecimento com fundamentação na epistemologia positivista com raízes no empirismo, naturalismo e no mecanicismo da Revolução Industrial do início da modernidade (THIESEN, 2008).

As ideias positivistas do século XIX onde se enaltece a razão, a observação e o raciocínio, tem como contribuição o pensamento de Descartes: “[...] dividir cada dificuldade a ser examinada em tantas partes quanto possível para resolvê-las [...]” (DESCARTES, 1975, apud NOGUEIRA, NETO, 2013, p.23).

No campo da pesquisa é possível conceber os diversos campos do conhecimento como caixas, onde cada conhecimento é limitado e separado dos outros, Barros (2019) utiliza a música para exemplificar,

O conhecimento humano poderia ser comparado a uma vasta, complexa e interminável sinfonia a muitas vozes, e em cada uma dessas vozes poderia ser vista como um campo do saber em separado; com a possibilidade, contudo de se formarem encontros diversos que seriam os acordes interdisciplinares (BARROS, 2019, p. 9).

A origem dessa divisão entre as áreas do conhecimento é atribuída ao modelo cartesiano na literatura. Descartes em sua obra *Discurso do método* de 1637 apresenta um modelo de resolução de problemas complexo baseado na separação dos problemas em

partes para simplificar, sendo que a união da resolução dessas partes seria a solução do todo (AUGUSTO et. al., 2004).

A crescente especialização da ciência foi ainda mais acelerada pelo domínio do reducionismo até a primeira metade do século XX. O reducionismo é uma crença de que um sistema maior pode ser explicado dividindo-o em elementos constituintes menores. Assim, os reducionistas analisam um fenômeno ou comportamento humano dividindo-o em pedaços (LIMA, RAMOS, 2017).

No entanto, a especialização do conhecimento está relacionada ao desenvolvimento científico, sendo ela exigência do método analítico que caracteriza o processo de desenvolvimento da ciência que vem dos gregos e que foi reforçado no século XVII, principalmente com Galileu e Descartes. Tirando as diferenças destes resta a metodologia baseada no raciocínio indutivo, em dividir o objeto de estudo em partes para estudá-los e por fim recompor o todo a partir dos fragmentos (THIESEN, 2008).

Nesse sentido, Fazenda (2011) apud Morais, Silva e Santos (2018, p. 330) defende que “No caminho da abordagem interdisciplinar não se trata de diluir ou extinguir as disciplinas, mas, sim, manter a individualidade delas (FAZENDA, 2011)”.

Como explica Arlindo (2015), durante o desenvolvimento científico da segunda metade do século XX observou-se um movimento duplo e antagônico. Enquanto por um lado havia a valorização da especialização e fragmentação disciplinar, induzida pela abertura de novos domínios de exploração científica (do mais íntimo da matéria até o mais global do planeta e universo), bem como do volume de novos conhecimentos e necessidade de equipamentos para tais pesquisas, por outro lado, havia a dificuldade nascida das fronteiras erguidas entre a disciplina que dificultava o desbravamento desses novos domínios do conhecimento (ARLINDO, 2015).

No entanto, sabe-se que a ciência é essencial no desenvolvimento científico tecnológico da sociedade e enquanto ferramenta de desenvolvimento deve ter em seu arcabouço preocupações e valores sociais e morais, exigindo a colaboração de outras ciências, e assim a superação da visão especializada e estreita é superada pela interdisciplinaridade (ARLINDO, 2015).

Para Nogueira e Neto (2013), no Brasil, essa necessidade começou a ser discutido no final da década de 60 e início de 1970, a partir do movimento na ciência no contexto mundial. Para Paviani (2008) a interdisciplinaridade, enquanto fenômeno, impõe-se

de um lado, como uma necessidade epistemológica e, de outro lado, como política de organização do conhecimento e de institucionalização da ciência.

Para situar a interdisciplinaridade no contexto das ciências, é necessário conceituá-la, assim, conforme Fazenda (1998), o conceito do termo ocorre sob dois enfoques, o epistemológico e o pedagógico.

O enfoque epistemológico foi iniciado por Hilton Japiassu, que aborda o conceito de interdisciplinaridade com foco “no conhecimento, sua produção, reconstrução e socialização, a ciência e seus paradigmas; e o método como mediação entre sujeito e realidade” (LIMA; AZEVEDO, 2013, p. 128).

Hilton Japiassu (1976, p. 72) construiu em seu estudo o conceito de interdisciplinaridade a partir do conceito da disciplinaridade que segundo o autor é entendida como “a exploração científica especializada de determinado domínio de estudo”. Complementando,

A disciplinaridade limita-se a investigar um fenômeno homogêneo, linear em seu contexto a ser estudado. Seria, portanto, uma exploração científica especializada de determinado domínio homogêneo de estudo. Percorre uma sequência lógica e metódica em sua estrutura, e por demonstrar características que lhes são próprias em suas etapas do planejamento, formação, métodos e matérias, permite o surgimento de novos conhecimentos esquecendo-se dos mais antigos, inviabilizando um possível intercâmbio entre as disciplinas (SILVA, 2008, p.3).

Uma das características da Interdisciplinaridade é o fato dela incorporar os resultados de diversas disciplinas, tomando-lhes empréstimos esquemas conceituais de análise a fim de fazê-los integrar, depois de havê-los comparado e julgado (JAPIASSU, 1976, p.32).

A partir do enfoque epistemológico Japiassu (1976, p. 43) defende que “as pesquisas interdisciplinares podem surgir de duas preocupações fundamentais: A primeira, relativa às estruturas e aos mecanismos comuns às diferentes disciplinas científicas”. Para o autor essas estruturas podem colaborar ou interagir. A segunda preocupação mencionada refere-se “aos possíveis métodos em comum a serem instaurados para as disciplinas cooperantes” (JAPIASSU, 1976, p. 43).

Já o enfoque pedagógico se concentra nas discussões sobre questões curriculares de ensino-aprendizagem. Assim pode-se afirmar que,

No trabalho educativo, o que se designa por interdisciplinaridade é uma atitude epistemológica que ultrapassa os hábitos intelectuais estabelecidos ou mesmo os programas de ensino já consolidados [...], conduzem a perceber a interdisciplinaridade como um processo metodológico na construção do conhecimento pelo próprio sujeito a partir das interações socioculturais, num movimento dialético entre uma situação que desvela a realidade de um lado, e, do outro, a sistematização desses conhecimentos integradamente (SOUZA, MOREIRA; PEREIRA, 2017, p. 60).

No âmbito pedagógico o conceito de interdisciplinaridade está relacionado a ensino e aprendizagem, assim conforme Paulo Freire (1987) apud Thiesen (2008, p.551), a interdisciplinaridade,

[...] é o processo metodológico de construção do conhecimento pelo sujeito com base em sua relação com o contexto, com a realidade, com sua cultura. Busca-se a expressão dessa interdisciplinaridade pela caracterização de dois movimentos dialéticos: a problematização da situação, pela qual se desvela a realidade, e a sistematização dos conhecimentos de forma integrada.

Tanto o enfoque pedagógico como o epistemológico possuem princípios que abordam criticamente o modelo positivista da ciência e procuram resgatar a totalidade do conhecimento.

Uma das diretrizes normativas brasileiras que reforçam a aplicação do modelo de interdisciplinaridade são os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que envolvem diversos documentos que compõem o currículo de uma unidade educativa. Nele existe uma série de apontamentos para a importância dos temas transversais, ou seja, que proporcionam a inserção de questões sociais numa prática pedagógica interdisciplinar.

Na prática pedagógica, interdisciplinaridade e transversalidade alimentam-se mutuamente, pois o tratamento das questões trazidas pelos temas transversais expõe as inter-relações entre os objetos de conhecimento, de forma que não é possível fazer um trabalho pautado na transversalidade tomando-se uma perspectiva disciplinar rígida. A transversalidade promove uma compreensão abrangente dos diferentes objetos de conhecimento, bem como a percepção da implicação do sujeito de conhecimento na sua produção, superando a dicotomia entre ambos. Por essa mesma via, a transversalidade abre espaço para a inclusão de saberes extra escolares, possibilitando a referência a sistemas de significado construídos na realidade dos alunos (Brasil, 1998, p. 30).

Portanto, uma vez que na prática pedagógica a interdisciplinaridade e a transversalidade compartilham da integração de saberes as relações de aprendizados significativos ganham força, pois refletem o contexto do estudante. Uma traz questões suscitadas pelos temas transversais e a outra promove a compreensão integral do

conhecimento.

1.1.2 Classificação dos níveis de interação das disciplinas

São necessários alguns apontamentos sobre os termos transversalidade, interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e disciplinaridade, apesar de reunirem uma concepção de totalidade e integração não possuem o mesmo referencial teórico. Nesse sentido, Pires (1998) explica que,

Uma organização do ensino interdisciplinar é diferente da organização multidisciplinar ou transdisciplinar é muito diferente da organização de ensino disciplinar. As diferenças aqui, a meu ver, não são de grau ou nível de integração como em geral aparece nos discursos dos educadores. (PIRES, 1998, p. 176).

A multidisciplinaridade trata da abordagem de diversas disciplinas sobre o mesmo tema, havendo a articulação de métodos, técnicas de ensino e procedimentos de avaliação. Nas palavras de Almeida Filho (1997) apud Pires.

Poder-se-ia dizer que na multidisciplinaridade as pessoas, no caso as disciplinas do currículo escolar, estudam perto, mas não juntas. A ideia aqui é de justaposição de disciplinas. (PIRES, 1998, p. 176)

Por outro lado, a interdisciplinaridade, na visão de Pires (1998, p. 176), possui inspiração “na crítica à organização social capitalista, à divisão social do trabalho e a busca da formação integral do gênero humano” A autora defende que a interdisciplinaridade é mais que a justaposição de disciplinas, pois exige um aprofundamento na compreensão da relação teoria e prática, assim o conceito está relacionado a quebra na divisão entre as disciplinas escolares.

Já a transdisciplinaridade insere-se na busca atual de um novo paradigma para as ciências da educação bem como para outras áreas, como na saúde coletiva, por exemplo, (ALMEIDA FILHO, 1997 apud PIRES, 1998, p 176). Como bem explica Garcia (2017),

A transversalidade e a interdisciplinaridade são modos de se trabalhar o conhecimento que buscam uma reintegração de aspectos que ficaram isolados uns dos outros pelo tratamento disciplinar. Com isso, busca-se conseguir uma visão mais ampla e adequada da realidade, que tantas vezes aparece fragmentada pelos meios de que dispomos para conhecê-la e não porque o seja em si mesma. (GARCIA, 2017. p.1)

A interdisciplinaridade busca as intersecções entre as várias abordagens possíveis de determinado campo do conhecimento, propiciando uma relação epistemológica entre as disciplinas. Em síntese, o conceito de transdisciplinaridade abrange o todo, ou seja, o assunto não pode ser analisado isoladamente nas várias disciplinas. Por outro lado, a interdisciplinaridade favorece a relação entre as disciplinas, fomenta a articulação entre elas. Por fim, a multidisciplinaridade não interliga as disciplinas, mas se beneficia dos conteúdos de cada matéria, a depender do assunto (ARAÚJO, 2022).

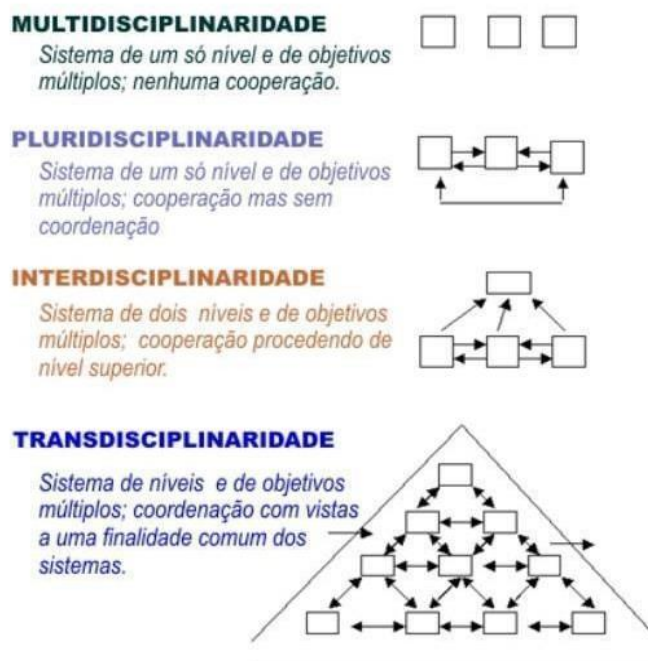
A pluridisciplinaridade é outro modelo que pode ser incorporado, sendo caracterizada pelo relacionamento de disciplinas entre si.

São estabelecidos objetivos comuns entre as disciplinas, que deverão estabelecer estratégias de cooperação para atingi-lo. Aqui prevalece a ideia de complementaridade sobre a noção de integração de teorias e métodos, ou seja, opera-se muito mais com a concepção de que uma área do saber deve preencher eventuais lacunas da outra. Mesas-redondas constituídas de especialistas convidados a debater sobre um tema são exemplos de iniciativas pluridisciplinares. (FURTADO, 2007, p. 239)

A classificação apresentada abaixo (Figura 1) é a mais comum criada por Eric Jantsch e sofreu algumas adaptações de Hilton Japiassú (1976), como já citado anteriormente, um dos pioneiros da interdisciplinaridade no Brasil. Essa figura ilustra de forma objetiva e clara como funciona cada modelo.

Figura 1 - Transdisciplinaridade - Modelo de Jantsch

Transdisciplinaridade - Modelo de Jantsch



Fonte: <http://www.sociologia.org.br/tex/ap40.htm>

Observando a representação de pirâmide, podemos entender a característica de cada modelo com todas as indicações de interação entre os saberes dos diversos componentes envolvidos. É importante que o educador na área de ciências, conheça bem esses níveis de interação que os caracterizam. Assim sendo, pode-se almejar o conhecimento de forma articulada e cooperativa.

1.1.3 A interdisciplinaridade no campo pedagógico, uma visão de Paulo Freire, Lev Vygotsky e David Ausubel

O debate sobre a integralidade das disciplinas na educação básica tem ganhado destaque nos últimos anos. Isso ocorre devido a um pensamento sobre um aprendizado dentro da conjuntura do estudante, onde ele une suas vivências externas e internas da escola em uma aprendizagem significativa, como afirma Thiesen (2008).

O enfoque interdisciplinar aproxima o sujeito de sua realidade mais ampla, auxilia os aprendizes na compreensão das complexas redes conceituais, possibilita maior significado e sentido aos conteúdos da aprendizagem, permitindo uma formação mais consistente e responsável. (THIESEN, 2008, p. 551).

Essas novas medidas devem ser adotadas para acompanhar o desenvolvimento das necessidades educacionais atuais, pois o mundo está cada vez mais interdisciplinarizado, e para que isso aconteça de forma eficaz há uma grande exigência por parte dos educadores.

Porém esse modelo não é agraciado por todos os profissionais da educação e pesquisadores, como afirma Santos e Araújo (2014):

Há quem critique a interdisciplinaridade afirmando que ela faz com que as disciplinas do currículo se percam uma das outras, porém ela não dissolve as disciplinas, pelo contrário mantém sua individualidade, integrando a partir da compreensão de suas inumeráveis causas ou fatores que se opunham sobre a realidade, trabalhando todas as linguagens na construção dos saberes, da comunicação e da significação dos registros sistemáticos de resultados obtidos. (SANTOS E ARAÚJO, 2014, p. 965)

Os autores reforçam a necessidade de integrar as disciplinas, cada uma com suas particularidades, mas agregando em conjunto para o aprendizado interdisciplinar do estudante. Caso não haja um alinhamento da proposta educacional com a implementação do modelo interdisciplinar ocorrerá desentendimentos na aplicação da interdisciplinaridade entre docentes. Segundo Pistrak (2009), o desafio desta prática é que cada disciplina toma seus objetivos específicos como os mais importantes, sem pensar na proposta geral já que “[...] a ciência deve ser ensinada apenas como meio de conhecer e de transformar a realidade de acordo com os objetivos gerais da escola” (PISTRAK, 2009, p. 119).

Segundo Santos e Araújo (2014) quando as disciplinas não dialogam, tornam o processo educacional desarticulado, não permitindo ao educando seu pleno desenvolvimento.

Para que situações de desarticulação não ocorram, é necessário que haja um projeto sólido e com um mesmo objetivo. Furtado (2007, p. 245) afirma que “a interdisciplinaridade representa uma ferramenta fundamental na grande oficina de produção que se constitui a ciência, não devendo ser tomada como um fim em si mesmo ou

uma nova ciência a ser constituída [...] criar pontes com as práticas concretas”.

Paulo Freire em sua obra *Pedagogia do Oprimido* define a interdisciplinaridade como:

O processo metodológico de construção do conhecimento pelo sujeito com base em sua relação com o contexto, com a realidade, com sua cultura. Busca-se a expressão dessa interdisciplinaridade pela caracterização de dois movimentos dialéticos: a problematização da situação, pela qual se desvela a realidade, e a sistematização dos conhecimentos de forma integrada e interdisciplinar. Uma vez que o processo educativo social é interdisciplinar, a educação da escola formal deve se dar da mesma forma” (FREIRE, 1987, p. 65).

O educador traz a ideia de práticas fragmentadas do conhecimento e o contexto ao qual ela envolve, ou seja, fazer uma leitura na escola que se alinhe com a leitura do mundo. Para que isso ocorra é importante a troca do conhecimento entre as disciplinas. Freire em sua pedagogia libertadora reforça a abordagem interdisciplinar como um pensamento positivista na educação, que precisa ser integrado e alinhado à conjuntura do educando.

O docente tem seu papel nesse processo de aplicação da interdisciplinaridade, como um fomentador desse modelo e para auxiliar todo o processo de formação do currículo do ambiente escolar, pois a “organização curricular, pedagógica e didática [da instituição] deve considerar a pluralidade de vozes, de concepções, de experiências, de ritmos, de culturas, de interesses” (THIESEN, 2008).

Freire em sua atuação em Angicos, no sertão do Rio Grande do Norte, quando foram alfabetizados 300 trabalhadores da agricultura, aplicou uma abordagem interdisciplinar, onde uniu diversos conhecimentos alinhados à conjuntura dos agricultores locais. Ele desenvolveu uma interdisciplinaridade como uma postura de produção de conhecimento que é coletiva e não está dividida em áreas específicas. E ele ainda reforça em sua obra *Pedagogia do Oprimido* a necessidade do diálogo que é o que possibilita a experiência entre sujeitos de distintos segmentos.

A interdisciplinaridade em Freire aparece como uma prática antes de uma teoria, ou seja, ela se dá na resolução de problemas cotidianos, no trabalho em equipe e na gestão e vivência da educação em espaços escolares e não escolares. (TOMASSINI; RIBEIRO e PEREIRA, 2021, p. 16).

Dentro desta visão de integralidade alinhada ao contexto do educando, pode-se verificar as questões da teoria sociointeracionista de Vygotsky que defende que o ser humano é constituído por meio das relações sociais (NUNES e SILVEIRA, 2009).

Vygotsky destaca as contribuições da cultura, da interação social e a dimensão histórica do desenvolvimento mental. Para ele, a aprendizagem favorece o desenvolvimento das funções mentais: "O aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer." (Vygotsky, 1978). Sua questão central é a aquisição de conhecimentos pela interação do sujeito como meio.

Vygotsky parte do pressuposto que o desenvolvimento do ser humano não pode ser realizado sem o envolvimento do contexto pessoal, social e cultural no qual o indivíduo vivencia, assim como deve ocorrer na aplicação da interdisciplinaridade. "Significa que o desenvolvimento cognitivo não ocorre independente do contexto social, histórico e cultural onde o ser humano está inserido, o processo da aprendizagem ocorre pela mediação" (PACHECO, et.al., 2017).

A questão da mediação trazida por Vygotsky ressalta um protagonismo do estudante em seu processo de aprendizagem pois,

Permite que uma pessoa possa aprender algo sem ter que necessariamente passar pela experiência de forma direta, mas aprender com o que é a ela transmitido por meio das vivências de outros sujeitos, ou, até mesmo das vivências aprendidas já através de outras vivências, o que faz com que, por sua vez, o ser humano possa ser um produtor histórico (SILVA, et. al., 2020, p.11)

Por meio da mediação envolvida na interdisciplinaridade, que deve em alguns momentos ser fomentada por meio de uma problemática, envolve as diversas disciplinas em uma, produzindo ou desenvolvendo uma aprendizagem significativa, conforme é teorizado pelo psicólogo David Ausubel.

Ausubel indica que a estrutura cognitiva do indivíduo é o que deve ser levado em consideração pelo educador no ato de ensinar, reforçando a ideia de mediação apresentada por Vygotsky. "Para que haja aprendizagem significativa é necessário que se estabeleça uma relação entre o conteúdo que vai ser aprendido e aquilo que o aluno já sabe, seja uma imagem, um conceito ou uma proposição" (RONCA, 1994, s/p).

Nessa teoria cognitivista, Ausubel assume que a aprendizagem significativa acontece quando novos signos e significados se relacionam de forma não arbitrária, ou seja, uma relação entre o novo e aprendizagens já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Pois o objetivo é o de o estudante uma vez compreendido um determinado

conteúdo consiga transmiti-lo relacionando o novo com as ideias já existentes. Por isso,

Deve-se salientar que a identificação da estrutura cognitiva dos alunos e identificação dos conceitos amplos de cada disciplina não podem estar dissociados do conhecimento da realidade na qual escola e aluno estão inseridos. (RONCA, 1994, s/p).

Portanto, ressalta-se a necessidade de uma aplicação interdisciplinar que agregue de forma positiva na formação do educando, unindo as novas ideias ao que o estudante já traz de vivência ou conhecimentos prévios, se tornando algo relevante e que faça sentido para ele. Para que isso ocorra, é necessário um preparo da comunidade docente, o alinhamento da proposta das disciplinas com a da instituição escolar, sem esquecer dos estudantes.

1.1.4. Ensino de ciências no contexto interdisciplinar

No campo da ciência, a química se destaca dentre as disciplinas consideradas de difícil compreensão por parte dos estudantes da educação básica, por isso e por demais motivos, nos últimos anos, de acordo com (SOARES et al., p, 656-662, 2017), observou-se o número crescente de estudos com a abordagem no ensino de química e as adversidades que a envolve. Tanto no que diz respeito às metodologias, a formação de futuros professores e as mudanças políticas que rege a educação.

Segundo Astolfi et al (1995), não importa a concepção metodológica a ser seguida, os saberes desenvolvidos no ensino de química têm que ser fundamentados em estratégias que estimulem a curiosidade e a criatividade dos estudantes, aproximando assim a ciência e seus conhecimentos do cotidiano que permeiam a vida dos envolvidos. Embora estudiosos apontam que a melhoria do ensino de química necessita de mudanças e atualizações metodológicas a serem desenvolvidas pelos docentes, o contexto

atual ainda apresenta um modelo tradicional de ensino.

O ensino de química em geral é tradicional, caracterizado pela memorização e repetição de nomes, fórmulas e cálculos não relacionados com o dia-a-dia do educando e fora da realidade em que se encontram, sendo apresentada de forma descontextualizada tornando-se uma matéria maçante e monótona gerando um questionamento pelos alunos porque é ensinada. (MENEZES, 2011, p. 1).

Nesta concepção o ensino de química é disciplinado com visão tradicional, embasado na memorização de fórmulas e conteúdos descontextualizados, sem representar significados com a vivência do aluno. Não é difícil encontrar no meio escolar resistência

em aprender química.

Santos (2005) defende a ruptura desta prática pedagógica tradicional, em que a tradição universitária originou a divisão da ciência em áreas independentes, causando o distanciamento entre o que é ciência exata e o que é ciência da vida. Defende também que esta fragmentação não deve mais prevalecer nos dias atuais e atribui a crise de ensino das ciências ao modelo de ensino arcaico.

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº. 9.394/96, que trata da produção e implementação dos norteadores legais para o Ensino Médio por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Orientações Curriculares para o Ensino Médio, o ensino necessita de reformulação quanto ao modo de ensinar, e isso inclui a integração disciplinar para o desenvolvimento do raciocínio e a potencialização da capacidade de aprender.

O desenvolvimento do processo de integração também serve para integrar outras ou diferentes partes e propriedades, bem como para integrar componentes e partículas em um único todo. Zhanabergenovna et al. (2016) em sua dissertação dá a seguinte definição: "a integração das ciências não é apenas uma combinação de dois elementos científicos, mas sim uma nova unidade interna sistêmica que lhes permite entender muito melhor as leis da natureza"

No entanto, apesar de pequenos avanços nessa questão, o ensino de ciências ainda está atrelado à transmissão de informações; valorização dos processos de memorização e de acúmulo do conhecimento (OLIVEIRA, CALDEIRA, 2016)

Para Freire (1987) o educador deve ter uma visão ampla do conhecimento, não se deve, contudo, abandonar o entendimento de que se deve ter uma especialidade, no entanto Paulo Freire aponta que é necessário haver a interação e a reconstrução por parte do educador desse conhecimento aprofundado e meticuloso com outras áreas de conhecimento.

Quanto mais interdisciplinar for o trabalho docente, quanto maiores forem as relações conceituais estabelecidas entre as diferentes ciências, quanto mais problematizantes, estimuladores, desafiantes e dialéticos forem os métodos de ensino, maior será a possibilidade de apreensão do mundo pelos sujeitos que aprendem (THIESEN, 2008, p. 551).

Dessa forma, a necessidade de contextualizar, fazer ligação entre os conhecimentos, relacionar é intrínseco ao aprendizado. Para Machado (2000, p. 50) os currículos escolares insistem em uma linearidade prejudicial a essa contextualização, e

crítica o dogma de que o aprendizado de um tema se deve primeiramente ao aprendizado do anterior. Haja vista, a organização do currículo escolar é mais rico em alternativas quando organizado em forma de teia ou rede.

Nesse sentido, Machado (2000) apud Augusto et.al. (2004) explica

As redes se caracterizam pelo acentrismo, pela metamorfose e pela heterogeneidade. O acentrismo é a inexistência de um centro no interior das redes; na verdade, elas podem ter muitos centros que mudam com o contexto ou com o “foco de atenção”. Nas redes há muitas portas de entrada e caminhos diferentes a serem percorridos. A metamorfose caracteriza-se pela constante mudança no conhecimento, que se atualiza e mostra-se como um processo dinâmico, em constante construção. (AUGUSTO et.al. 2004, p. 281)

Assim o autor compara como se daria a organização do conhecimento em rede ou linear, observando que a linearidade não oferece espaço para outros caminhos, apresenta o conhecimento pronto, estático, enquanto que organizando o conhecimento como rede, não centrando em um aspecto apenas, abrem-se alternativas e possibilidade de contextualização.

Como consequência, Kleiman e Moraes, (2002) apud Augusto et.al. (2004, p. 281) apontam que a maioria dos docentes de Ensino Fundamental e Médio, não conseguem desenvolver projetos interdisciplinares, “se sentem inseguros de dar conta da nova tarefa. Eles não conseguem pensar interdisciplinarmente porque toda a sua aprendizagem realizou-se dentro de um currículo compartimentado.

Sabendo que a química se destaca entre as disciplinas da ciência, como ciência central, que tem papel de suma importância no âmbito econômico e tecnológico, contribuindo para o emprego de novas descobertas aplicadas, se faz necessário no campo da educação incitar novas práticas integradoras. Portanto, a interdisciplinaridade é um caminho para se desenvolver um ensino mais inclusivo que desperte o verdadeiro engajamento dos alunos e professores rumo ao conhecimento.

CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA

A metodologia deste estudo inicia-se por um estado da arte e revisão de literaturasobre o tema interdisciplinaridade, no qual o objetivo central é investigar na literatura acadêmica dos últimos anos, os desafios e perspectivas da interdisciplinaridade no ensino de ciências com ênfase no ensino de química. Iniciou-se por referências de autores brasileiros que abordam o tema interdisciplinaridade passando pela aplicação do tema na educação e sua relação com ícones que discutem a educação a partir de uma perspectivacrítica.

Num segundo momento buscou-se por fontes de pesquisa nas plataformas de busca Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google acadêmico artigos e publicações que discutem a interdisciplinaridade no ensino de ciências da natureza.

O SciELO é um portal eletrônico cooperativo de periódicos científicos, por meio dele é possível acessar de forma eletrônica artigos completos de revistas da Argentina, do Brasil, do Chile, da Colômbia, de Cuba, da Costa Rica, da Venezuela, da Bolívia, do Peru e do Uruguai (TUMELERO, 2019).

O Google Acadêmico é uma plataforma de pesquisa do Google que oferece uma grande variedade de trabalhos acadêmicos, utilizando de dados de várias bases de repositórios acadêmicos.

2.1 Procedimento de coleta

Para o melhor conhecimento sobre as pesquisas pertinentes que vêm sendo realizadas na área do ensino de ciências com foco na interdisciplinaridade foi realizada um estado da arte considerando as pesquisas feitas em nível *Stricto Sensu* na última década, dentro do cenário brasileiro que tivessem como foco: conceito; ensino de ciências; ensino de química no contexto interdisciplinar e desafios e benefícios da interdisciplinaridade no ensino de ciências.

Para Bastos (2017) O estado da arte é uma

Modalidade de pesquisa que utiliza o mapeamento como fonte de dados à produção científica sobre determinado tema. Esse tipo de investigação disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada. (BASTOS, 2017, p. 58)

Esse método foi escolhido por se entender como um meio capaz de se abranger o que vem sendo pesquisado sobre o tema da interdisciplinaridade no campo das ciências e analisar possíveis lacunas a respeito.

2.2. Procedimento de análise

Para que o estado da arte seja complementado, nesta pesquisa também será utilizado o estudo de revisão de literatura de algumas das pesquisas selecionadas, para serem analisadas, pela pesquisadora que por alguns critérios, que serão apresentados ao longo deste trabalho, pois acredita ser de relevância para o tema desta pesquisa. Segundo Prodanov e Freitas (2013) a revisão de literatura mostra:

[...] até que ponto esse tema já foi estudado e discutido na literatura pertinente. Convém estabelecer um marco teórico de referência (corte epistemológico-estabelecimento dos níveis de reflexão e de objetividade do conhecimento referentes aos modos de observação e experimentação) e sua abrangência em termos temporais. Nessa etapa, como o próprio nome indica, analisamos as mais recentes obras científicas disponíveis que tratem do assunto ou que deem embasamento teórico e metodológico para o desenvolvimento do projeto de pesquisa. É aqui também que são explicitados os principais conceitos e termos técnicos a serem utilizados na pesquisa. (PRODANOV E FREITAS, 2013, p. 131)

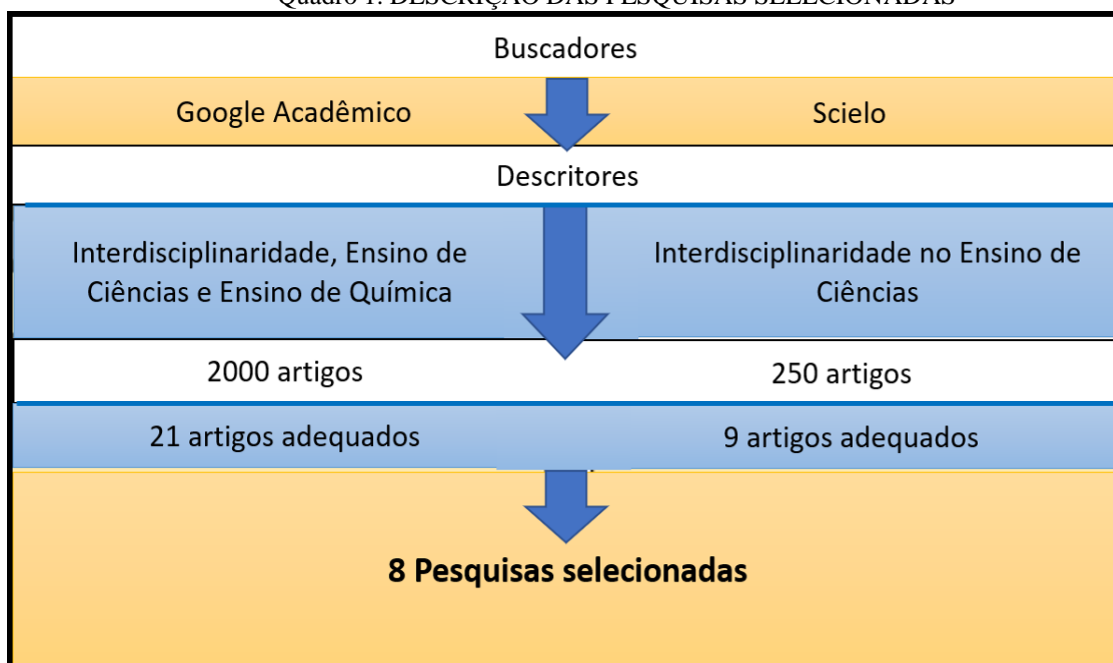
A revisão de literatura permite que o pesquisador elabore uma análise da produção científica sobre determinada problemática, e assim enfatiza a questão da temporalidade nas áreas de interesse fornecendo um estado da arte sobre o tema em estudo, evidenciando, dessa forma, ideias novas, métodos com maior ou menor evidência na literatura especializada (DORSA, 2020).

Motta Roth et al. (2010), enfatiza ainda que uma revisão de literatura pode contribuir para identificar a relação entre as pesquisas analisadas a partir de questionamentos como: há sobreposições, contrastes, complementações? Dessa forma a discussão das pesquisas deve observar o diálogo entre os trabalhos e onde elas contribuem com a resposta da pergunta de pesquisa.

Para análise dos dados foram selecionados aqueles que preenchessem o critério de ter sido publicado nos últimos 10 anos (2012 a 2022) e que correspondessem à temática da pesquisa em questão e publicados no idioma português, Espanhol e Inglês, já como critério de isenção foram excluídos os estudos que não estivessem completos, duplicados, com mais de 10 anos, e trabalhos que

fugissem ao tema a ser pesquisado. Para a análise e síntese do material observaram-se os seguintes procedimentos: Leitura informativa ou exploratória analisando os títulos e resumos, posteriormente, realizou-se a leitura na íntegra dos estudos, aplicando-se os critérios de inclusão e exclusão. Desse modo após análise somente se mantiveram artigos diretamente relacionados à temática do estudo.

Quadro 1. DESCRIÇÃO DAS PESQUISAS SELECIONADAS



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Na plataforma do google acadêmico se fez a busca sem filtros inicialmente com o descritor interdisciplinaridade, onde correspondeu em dois mil resultados. Já na plataforma de busca scielo resultou em duzentos e cinquenta artigos. Com a busca com filtro na plataforma do google acadêmico e scielo, utilizando os descritores: Interdisciplinaridade no ensino de ciências, ensino de química, para trabalhos dos últimos dez anos publicados em português, inglês e espanhol, dispendo de leitura informativa, analisando os títulos e resumos, foram selecionados (21) vinte uns trabalhos adequados no google acadêmico e (9) nove na plataforma de scielo. Após leitura da íntegra dos trabalhos e seguindo os critérios de exclusão, já citados neste, foram selecionados 8 artigos para serem utilizados na discussão da pesquisa, pois estes últimos enfatizaram a interdisciplinaridade no campo do ensino de ciências. Sendo assim, com o fichamento destes artigos catalogados foi possível filtrar os oitos que apresentaram uma maior identidade com o tema da pesquisa.

2.2.1 Apresentação das pesquisas selecionadas

Com base nos artigos selecionados, o capítulo seguinte discorre sobre os dados levantados. Para isso, a leitura dos artigos se fará minuciosamente com a finalidade de compreender as particularidades que poderão ser apreciadas no desenvolvimento e discussão da pesquisa. Com isso se estabelecerá o critério de análise dentro do tema interdisciplinaridade, conceitos, perspectivas e desafios no ensino de ciências com o enfoque no ensino de química, prescrevendo as relações que poderão surgir nos artigos em estudo. Nos quadros abaixo constará dados referentes aos artigos.

Desde o tema, autor, ano de publicação, objetivos, metodologia e resultados e discussões. Também apresenta a metodologia empregada por cada artigo, para que as especificações dos trabalhos contribuam no melhor entendimento da pesquisa. Para melhor compreensão indicaremos a sigla A, acompanhado de números, para melhor identificar os trabalhos em estudo.

QUADRO 2-DESCRIÇÃO DAS PESQUISAS SELECIONADAS

Autor/ Título	Ano	Objetivos	Metodologia
(A ₁) MENDONÇA, SILVA. Interdisciplinaridade no ensino de química: um desafio para o professor.	2012	Investigar como os professores de Química de uma cidade do Triângulo Mineiro concebem o conceito de interdisciplinaridade, desenvolvem um trabalho interdisciplinar e quais são as dificuldades que possuem para a realização dessa prática na escola.	Foram entrevistados professores de Química, que atuam em escolas públicas.
(A ₂) PETRUCCI-ROSA, M. I., BORTOLATO, C. A. Interdisciplinaridade: uma experiência no estágio curricular das licenciaturas na relação com artefatos culturais.	2013	Relatar uma experiência de estágio ocorrida em cursos de licenciaturas de uma universidade pública, que tem como referência princípios formativos apoiados em perspectivas interdisciplinares.	Relata as experiências de três turmas de graduandos, realizando estágios em diferentes escolas públicas da cidade de Campinas. Formou-se grupos com formandos em Física, Artes Visuais, Música, Filosofia e Ciências Sociais. O Grupo II constituído por licenciandos em Química e Física.

<p>(A₃)LAGO, ARAÚJO, SILVA.</p> <p>Interdisciplinaridade e ensino de ciências: perspectivas e aspirações atuais do ensino.</p>	2015	<p>Discutir a importância de se trabalhar a interdisciplinaridade como forma de proporcionar aos alunos a formação de conhecimentos sólidos, desenvolvendo habilidades que serão aplicadas em seu futuro exercício profissional.</p>	<p>Através da prática da interdisciplinaridade aplicada por meio de um projeto PIBID com a professora de Química; formação de grupos de estudos, onde foram abordados assuntos pertinentes ao ensino de química, biologia e, associado a essas discussões, o cotidiano desses alunos.</p> <p>Na fase seguinte, desenvolveu-se uma dinâmica com os alunos utilizando termos lúdicos.</p>
<p>(A₄) OCAMPO, SANTOS, FOLMER.A</p> <p>Interdisciplinaridade no Ensino É Possível? Prós e contras na perspectiva de professores de Matemática.</p>	2016	<p>Desvendar as formas como os professores entendem a prática interdisciplinar</p>	<p>Através de formação continuada. Aplicação de questionários sobre o tema interdisciplinaridade</p>
<p>(A₅) OLIVEIRA, CALDEIRA, A.</p> <p>Interdisciplinaridade escolar no ensino médio: domínios epistêmicos como possibilidade para elaboração e avaliação de um trabalho coletivo</p>	2016	<p>Relatar a importância da interdisciplinaridade escolar e do trabalho coletivo entre professores por meio dos dados obtidos por um projeto interdisciplinar realizado em uma escola pública</p>	<p>Através de preenchimento de tabelas pelos professores de Física e Biologia com dados referentes à aquisição (ou não) de domínios epistêmicos pelos alunos participantes do projeto; Entrevistas</p>
<p>((A₆)) SOUZA, MOREIRA, PEREIRA.</p> <p>A interdisciplinaridade na prática dos educadores sociais do Programa de Criança Petrobras</p>	2017	<p>Discutir como ocorrem as práticas dos educadores de um projeto social destinado a crianças e adolescentes que vivem em situação de vulnerabilidade social. Seu trabalho educativo é desempenhado por educadores sociais pertencentes a várias áreas do conhecimento, compondo uma prática que visa a interdisciplinaridade</p>	<p>Formação de grupos e oficinas.</p>

<p>(A₇)LIMA, RAMOS. Percepções de interdisciplinaridade de professores de Ciências e Matemática: Um Exercício de Análise Textual Discursiva.</p>	<p>2017</p>	<p>A pesquisa pretendeu responder à seguinte indagação: quais são as percepções de um grupo de professores que atuam na Educação Básica brasileira sobre interdisciplinaridade em sua relação com aprendizagem em Ciências e Matemática?</p>	<p>Os sujeitos da pesquisa foram 40 professores ingressantes em um curso de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática oferecido por uma universidade localizada no sul do Brasil. Um exercício de Análise Textual Discursiva. Pretendeu responder à seguinte questão: quais são as percepções de um grupo de professores que atuam na Educação Básica brasileira sobre a interdisciplinaridade?</p>
<p>(A₈) COSTA, Cinde de Sousa. Discursos interdisciplinares na licenciatura: utilizando o cinema como mediador. 2020.</p>	<p>2020</p>	<p>Analisar o que os discursos dos licenciandos e professores nos mostram sobre a articulação de disciplinas utilizando o cinema como instrumento didático.</p>	<p>Através de questionários aplicados alunos licenciandos e professores sobre filmes com abordagem científica. Gravação de conversas a respeito do que foi observado no filme.</p>

Fonte: Elaborada pela autora (2023)

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Analisando os artigos em estudo

Foram analisados oito artigos com a temática da interdisciplinaridade dentro do ensino de ciências, nos quadros abaixo constam as informações quanto a apresentação dos artigos selecionados e a análise dos resultados e discussões, considerando as variantes que se assemelham no posicionamento quanto ao conceito de interdisciplinaridade, formação docente, desafios e aplicação da interdisciplinaridade no ensino das ciências.

No artigo *Interdisciplinaridade no ensino de química: um desafio para o professor*. (A₁), Mendonça, Silva (2012) nos apresenta a investigação com os professores de Química que atuam em escolas públicas de uma cidade do Triângulo Mineiro, de como é concebido o conceito de interdisciplinaridade.

“Para alguns, interdisciplinaridade é uma forma de articular diferentes disciplinas. Interdisciplinaridade é poder trabalhar com os outros conteúdos do meu conteúdo. É dar uma abertura melhor para os alunos saberem interligar os conteúdos com o seu dia a dia”. (MENDONÇA e SILVA, 2012 p. 47). Dentre as dificuldades para implementar um ensino interdisciplinar, os professores apontaram o número insuficiente de aulas, excesso de conteúdos curriculares, o medo, a insegurança, a sobrecarga de trabalho, o desinteresse por essa prática e a estrutura física desfavorável das escolas. Ainda afirmam que uma das formas de os professores realizarem um ensino interdisciplinar é desenvolvendo um ensino por projetos.

Nesse sentido, Maldaner (2003. p.204) afirma que os docentes “têm muitas razões para não romperem com os programas tradicionais: desconhecimento de programas alternativos; falta de autonomia para fazê-lo; convicções e crenças pessoais não refletidas sobre o que seja a Química; insegurança etc. [...]”. É compreensível, portanto, que não é fácil acontecer a “ruptura do círculo vicioso em que se encontra o atual programa de ensino de Química [...]” (MALDANER, 2003. p.221). Se por um lado os professores esboçam desejo de mudança, por outro lado ficam aprisionados com a falta de autonomia e com suas próprias limitações.

Petrucci-Rosa, M. I., Bortolato, C. (2013), com o tema: *Interdisciplinaridade: Uma Experiência no Estágio Curricular das Licenciaturas na relação com artefatos culturais*. (A₂), Nos apresentam um trabalho focado na experiência didática a partir da disciplina de estágio supervisionado para alunos de diferentes cursos de licenciatura (em Física, Artes Visuais, Música, Filosofia e Ciências Sociais, Química e Física) da Faculdade de Educação da Unicamp.

Os licenciandos, assumiram o uso de filmes como um recurso a serem utilizados não só como espetáculo, mas como uma sequência didática, que exigiu preparação, planejamento e organização. Esses licenciandos abordaram a turma levantando seus interesses, questões curriculares e focalizando o que chamaram de preferências de assuntos. Cinema, mídias, músicas, televisão e outros artefatos culturais que fazem parte, de diferentes formas, das vidas dos estudantes podem assumir uma centralidade nas experiências de estágio, principalmente, quando se considera a realização de projetos interdisciplinares, que articulam conhecimentos, não de forma determinista, mas de forma emergente e contingencial. (ROSA, et al.,2013). De fato, admitir práticas curriculares que valorizem subjetividades por meio de narrativas de filmes, comprovam uma tendência promissora na formação de professores.

Lago, Araújo, Silva (2015), com o tema de pesquisa: *Interdisciplinaridade e ensino de ciências: perspectivas e aspirações atuais do ensino (A₃)* apresentam, como metodologia, a prática da interdisciplinaridade aplicada por meio de um projeto Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), da Universidade Federal do Piauí (UFPI), juntamente com a professora de Química da escola. As três turmas de ensino médio, envolvidas neste projeto participaram inicialmente de grupos de estudos, onde foram abordados assuntos pertinentes ao ensino de química, biologia e, associado a essas discussões, o cotidiano desses alunos. Na fase seguinte, desenvolveu-se uma dinâmica com os alunos utilizando termos lúdicos. Ao final das atividades, foi aplicada uma verificação de aprendizagem por meio de uma disputa entre as três turmas formadas na 2ª série do EM (noturno). O projeto possui uma proposta participativa, com a perspectiva de promover a consciência crítica na formação docente, além de proporcionar atividades pedagógicas organizadas, de modo a favorecer uma melhor relação entre os docentes e práticas de integração das disciplinas. Na aula prática, os alunos realizaram estudos sobre vários alimentos e a importância das reações químicas em nosso organismo, fixando o conhecimento sobre ácidos e bases, soluções tampão, e, a importância desses compostos para a manutenção do equilíbrio de nosso organismo. Este contacto com outras metodologias de ensino-aprendizagem proporcionam aos alunos a aquisição e redefinição de conhecimentos mais sólidos.

Essa melhor relação acontece devido ao diálogo e à busca por conexões entre os objetos de conhecimento das disciplinas. Sob esse ponto de vista, fazer interdisciplinaridade na escola é mais do que simplesmente promover condições para que o estudante estabeleça relações entre informações para construir um saber integrado. Ela reúne uma segunda condição, que consiste em estabelecer e manter o diálogo entre professores de diferentes disciplinas com o objetivo de estabelecer um trabalho integrado entre eles (HARTMANN e ZIMMERSMANN, 2007, p. 13).

A interdisciplinaridade escolar vai além da troca de informações entre os alunos, mas permite

que o conhecimento aconteça de forma integrada. Ainda estabelece e mantém diálogo entre os professores de diferentes disciplinas com o objetivo de estabelecer um trabalho integrado entre eles. As atividades desenvolvidas proporcionaram maior interação das atividades pedagógicas organizadas de forma a favorecer um melhor relacionamento entre os professores. A fim de implementar novos métodos de ensino, voltados para a formação de sujeitos críticos, que interferem na realidade sociocultural. Os participantes disseram que os desafios percebidos foram grandes, com muitos obstáculos, mas também perceberam que existem caminhos para vencer.

O estudo desenvolvido por O campo, Santos, Folmer (2016), cujo tema é: *A Interdisciplinaridade no ensino é possível? Prós e contras na perspectiva de professores de matemática (A₄)*, por meio de encontros de formação continuada, um grupo de professores de escolas públicas dos municípios de Alegrete, Barra do Quaraí, Itaqui e Uruguaiiana foram convidados a participar de minicursos. Esses encontros desenvolvidos em cada uma dessas cidades, iniciava com uma dinâmica, na qual os professores eram convidados a debater temas ligados à educação. As dinâmicas envolvidas nos encontros contavam com a escrita de cada professor anonimamente, a respeito do tema interdisciplinaridade, conceitos e os prós e contra que essa prática possibilita ao ensino. Os pesquisadores O Campo, Santos, Folmer (2016, p.1027), descobriram que muitos professores têm concepções modestas sobre interdisciplinaridade. Esse conceito relativamente rudimentar pode levar os educadores a terem medo da prática interdisciplinar. 15% dos professores mencionaram que essa abordagem desvaloriza o conhecimento matemático. Pouco mais de 85% dos professores participantes fizeram afirmações sobre aspectos positivos da abordagem interdisciplinar no ensino. A falta de tempo para os professores atenderem, a desvalorização da área de Matemática, estrutura curricular e administrativa e a dificuldade de inter-relação entre os conteúdos, compuseram os aspectos que 88% dos professores descreveram como desfavoráveis. Interdisciplinaridade se deixa pensar, senão apenas na sua faceta cognitiva- sensibilidade à complexidade, capacidade de procurar mecanismos comuns, atenção a estruturas profundas que possam articular o que aparentemente não é articulável – mas também em termos de atitude: curiosidade, abertura de espírito, gosto pela cooperação, pelo trabalho em comum. Pombo (2005, p.13).

Logo a prática da interdisciplinaridade possibilita não só a um desenvolvimento cognitivo mais sim uma expressão complexa que envolve uma conduta cooperativa e de abertura para o desenvolvimento de novas práticas em grupos.

Na pesquisa de Oliveira, Caldeira (2016) *A. Interdisciplinaridade Escolar no Ensino Médio: Domínios epistêmicos como possibilidade para elaboração e Avaliação de um*

Trabalho Coletivo., (A₅), relata a importância da interdisciplinaridade escolar e do trabalho coletivo entre professores por meio de dados obtidos por um projeto interdisciplinar realizado em uma escola pública. A metodologia aplicada nesta pesquisa são as tabelas preenchidas pelos professores de Física e Biologia com dados referentes à aquisição ou não de domínios epistêmicos pelos alunos participantes do projeto. A fim de complementar os dados fornecidos pela tabela, realizou-se entrevistas com professores participantes do projeto. Segundo Oliveira, Caldeira, o artigo (A₅) apresenta a falta de um consenso conceitual sobre o termo interdisciplinaridade levando a interpretações reducionistas e muitas vezes equivocadas do termo. De acordo com Nesello (2010, p. 17), conforme citado por Pinto Vaz (2020, p. 31). De todos os fatores que devem ser considerados, a interdisciplinaridade é um dos mais desafiadores. Para isso, necessita-se ter claro o significado do termo interdisciplinaridade.

A interdisciplinaridade pressupõe um processo de articulação de, no mínimo, dois componentes curriculares, estabelecendo ligações de junção, interdependência, convergência e complementaridade entre ambas, buscando entender que cada fenômeno observado ou vivido está inserido numa rede de relações que lhe dá sentido e significado nos diferentes campos do saber (NESELLO, 2010, p.17).

A aquisição de habilidades comuns a todas as disciplinas pode fornecer subsídios para o início de trabalhos coletivos e aprendizados mais lógicos. Ao pontuar as competências adquiridas em cada domínio, tendo em vista que as tabelas foram preenchidas por docentes diferentes, fica clara a discrepância entre as competências que os docentes apontaram como adquiridas pela mesma disciplina. Por exemplo, o aluno 2, segundo a professora de Biologia, adquiriu as competências linguísticas de leitura e escrita, enquanto, para a professora de Física, o mesmo aluno lê, escreve, fala, dialoga e interpreta. Também se observou que se o aluno não possui as habilidades de leitura e escrita, ele não desenvolve nenhuma outra habilidade relacionada tanto ao domínio da linguagem quanto ao domínio cognitivo. Quando essas habilidades básicas são identificadas, o aluno é capaz de realizar habilidades mais complexas, como interpretar, relacionar, participar de diálogos.

Para os professores envolvidos no projeto, as tabelas servem como instrumentos que os auxiliará na elaboração de atividades para a turma a partir das habilidades descritas. Também reforça a estruturação de trabalhos coletivos.

O estudo sobre: *Interdisciplinaridade na prática dos educadores sociais do programa de criança Petrobrás* (A₆), desenvolvido por: Souza, Moreira, Pereira(2016), apresenta uma metodologia aposta por meio de intervenção pedagógica da Faculdade de Educação da UERN

junto aos educadores sociais. Trata-se de um convênio com a Petrobras onde a UERN passa a assumir a responsabilidade pedagógica do programa de criança Petrobrás. O projeto social é voltado para crianças e adolescentes que vivem em situação de vulnerabilidade social. Com o intuito de observar como é trabalhado a interdisciplinaridade de forma informal. Foram selecionados profissionais formados para a coordenação pedagógica e estagiários de diversas licenciaturas daquela universidade: Pedagogia, Letras, Matemática, Educação Física, Geografia e Química. Devido a composição multidisciplinar, desenvolveu-se de uma proposta interdisciplinar como metodologia do projeto. Os grupos de oficinas se subdividiam em: oficinas de intervenção pedagógica, responsáveis pelos projetos de investigação e as produções desenvolvidas pelas crianças e adolescentes; oficinas esportivas, encarregadas por focalizar o conhecimento do corpo humano e proporcionar o desenvolvimento das habilidades físicas dos participantes, estabelecendo vínculos com os projetos de investigação desenvolvidos; e as oficinas de arte-educação, com a incumbência do ensino de dança, teatro, música e artes plásticas. Para entender como a interdisciplinaridade estava presente nas atividades desenvolvidas pelo PCP, elegeu-se temas geradores e a partir desses, foram escolhidas as práticas que seriam aplicadas.

Dentre os produtos desenvolvidos nas oficinas, a construção de brinquedos foi revelando a necessidade e a aquisição de conhecimentos sobre a utilização de régua, da química envolvida dos efeitos de determinados tipos de tintas em diferentes materiais, as figuras geométricas, a ideia de ângulo e de linha, dentre outros. Finalizados os brinquedos, estes foram expostos em espaço aberto à visita de escolas, familiares e comunidade em geral.

Para (GOHN, 2006, p. 30) a interdisciplinaridade trabalha e forma a cultura política de um grupo. Desenvolve laços de pertencimento. Ajuda na construção da identidade coletiva do grupo (este é um dos destaques da educação não-formal na atualidade); ela pode colaborar para o desenvolvimento da autoestima e do empoderamento do grupo, criando o que alguns analistas denominam, o capital social de um grupo. Fundamenta-se no critério da solidariedade e identificação de interesses comuns e é parte do processo de construção da cidadania coletiva e pública do grupo.

A pesquisa de Lima, Ramos (2017), com o tema: Percepções de Interdisciplinaridade de Professores de Ciências e Matemática: Um exercício de Análise Textual Discursiva. (A₇), Pretendeu responder à seguinte questão: quais são as percepções de um grupo de professores que atuam na Educação Básica brasileira sobre a interdisciplinaridade? Os sujeitos da pesquisa foram 40 professores ingressantes em um curso de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática oferecido por uma universidade localizada no sul do Brasil. Os resultados do estudo

mostram que os participantes da pesquisa percebem a interdisciplinaridade de forma pouco clara e genérica. As narrativas dos professores, quando submetidas à análise, originaram três categorias. Um deles reuniu entendimentos sobre o termo interdisciplinaridade. A segunda categoria trata das falas de professores que percebem a interdisciplinaridade como uma receita. Um deles reuniu entendimentos sobre o termo interdisciplinaridade. A terceira categoria reúne as ideias daqueles professores para quem as ações interdisciplinares têm grande potencial para a ocorrência de aprendizagem. Os resultados do estudo mostram que os participantes da pesquisa percebem a interdisciplinaridade de modo pouco claro, superficial e genérico, associando o tema apenas à integração de disciplinas. Entretanto, o conceito está mais claro para um pequeno grupo de docentes que vinculou interdisciplinaridade ao uso de pesquisa em sala de aula. Paviani (2008) Referindo-se ao fato de que os elementos característicos da ação interdisciplinar não são estabelecidos externamente, mas “o verdadeiro critério é o epistemológico-pedagógico, isto é, os que surgem do interior do processo de ensino aprendizagem e das necessidades sociais e morais” (p. 113).

Nesse sentido a dinâmica desta pesquisa indica caminhos para a realização de ações interdisciplinares amparadas nos verdadeiros critérios mencionados pelo autor.

Já para Costa, Cinde de Sousa (2020), em *O Discursos interdisciplinares na licenciatura: utilizando o cinema como mediador*. Traz sua contribuição para a formação dos licenciandos e professores nos mostrando a articulação de disciplinas utilizando o cinema como instrumento didático. Segundo a pesquisadora, a mediação do cinema, com a inserção de filmes de ficção científica é uma estratégia utilizada para provocar discussões de conteúdo físico no âmbito do fenômeno. Além disso, por meio do cinema há possibilidade de dialogar com diversas áreas do conhecimento, trabalhando com problemas do cotidiano dos alunos. Para isso alunos do curso de física, através do projeto “Cinema, Pipoca e Ciências” no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, juntaram-se a alunos licenciando de outros cursos de Licenciatura da instituição para que participassem do projeto. O grupo composto por licenciados em física, geografia, e professores especialistas convidados para as sessões de filmes.

Os pesquisadores obtiveram materiais para a análise da pesquisa através de áudio contendo as gravações das discussões entre os estudantes de licenciatura e os professores especialistas convidados para assistir as sessões.

Segundo (XAVIER et al., 2010, p.95), a utilização de filmes como procedimento de ensino configura-se como uma alternativa consistente para a superação de uma pedagogia tradicional. Criando uma relação professor - aluno baseada em diálogo, tornando-o sujeito ativo de sua

aprendizagem, relação teoria prática, contextualização do objeto ou assunto em estudo. Os licenciandos fizeram algumas observações sobre os filmes. Tal como a maneira como os personagens buscam resolver os problemas apresentados no filme tem natureza essencialmente interdisciplinar. Assuntos como os conceitos de magnetismo e campo magnético, fazendo o paralelo com o padrão da migração de pássaros que, por terem certa característica fisiológica, se orientam através desse campo. filme “O Núcleo apresentou problemas que prende a curiosidade dos telespectadores sobre: “como a nave conseguiu energia para atingir camadas mais profundas da Terra?”; “existe elementos químicos que se assemelham ao elemento fictício da obra, quais as suas características?”(p.61), foram exemplos de questionamentos feitos pelos alunos. Por conseguinte, havendo os questionamentos e problematização das cenas dos filmes, o diálogo entre as disciplinas acontecem.

No artigo “Interdisciplinaridade no ensino de química: um desafio para o professor”. Mendonça, Silva (citam resposta disponibilizada na pesquisa a respeito do conceito de interdisciplinaridade. Para alguns, interdisciplinaridade é uma forma de articular diferentes disciplinas. “Interdisciplinaridade é poder trabalhar com os outros conteúdos do meu conteúdo. É dar uma abertura melhor para os alunos saberem interligar os conteúdos com o seu dia a dia”. Conforme dito, os professores apresentam situações que aparentam certo equívoco relacionado com o processo da interdisciplinaridade. Por exemplo, na fala do participante, o uso do conhecimento matemático”. Interdisciplinaridade é poder trabalhar com os outros conteúdos do meu conteúdo”. Revelando uma condição vivenciada nas práticas tradicionais que o ensino de Química, normalmente, exige. Algumas práticas estão muito mais relacionadas com a contextualização do conteúdo do que com o processo interdisciplinar em si.

Dentre as dificuldades para implementar um ensino interdisciplinar, os professores apontaram o número insuficiente de aulas, excesso de conteúdos curriculares, o medo, a insegurança, a sobrecarga de trabalho, o desinteresse por essa prática e a estrutura física desfavorável das escolas. Ainda afirmam que uma das formas de os professores realizarem um ensino interdisciplinar é desenvolvendo um ensino por projetos.

Nesse sentido, Maldaner (2003. p.204) afirma que os docentes “têm muitas razões para não romperem com os programas tradicionais: desconhecimento de programas alternativos; falta de autonomia para fazê-lo; convicções e crenças pessoais não refletidas sobre o que seja a Química; insegurança etc. [...]”. É compreensível, portanto, que

não é fácil acontecer a “ruptura do círculo vicioso em que se encontra o atual programa de ensino de Química [...]” (MALDANER, 2003. p.221).

Percebe-se que entre os professores entrevistados, há um desejo de mudança, porém existem limitações que vos impedem de seguir.

Fazenda (2002. p.32) alerta para a possibilidade de que aconteçam equívocos, entre os docentes, em relação à interdisciplinaridade. “Existe a possibilidade de que seus participantes permaneçam num jogo de integração, descurando-se com isso de questionar a realidade a que pertencem”. Dessa forma, os docentes precisam ser capacitados para se sentirem preparados para trabalhar interdisciplinarmente com segurança e, assim, realizar práticas mais eficientes e ousadas.

Segundo Oliveira, Caldeira, o artigo Interdisciplinaridade Escolar no Ensino Médio: Domínios Epistêmicos como possibilidade para elaboração e avaliação de um trabalho coletivo. (A₂) Apresenta a falta de um consenso conceitual sobre o termo interdisciplinaridade leva a interpretações reducionistas e muitas vezes equivocadas do termo. De acordo com Nesello (2010, p. 17), conforme citado por Pinto Vaz (2020, p. 31). De todos os fatores que devem ser considerados, a interdisciplinaridade é um dos mais desafiadores. Para isso, necessita-se ter claro o significado do termo interdisciplinaridade.

A interdisciplinaridade pressupõe um processo de articulação de, no mínimo, dois componentes curriculares, estabelecendo ligações de junção, interdependência, convergência e complementaridade entre ambas, buscando entender que cada fenômeno observado ou vivido está inserido numa rede de relações que lhe dá sentido e significado nos diferentes campos do saber (NESELLO, 2010, p.17)

A aquisição de habilidades comuns a todas as disciplinas pode fornecer subsídios para o início de trabalhos coletivos e aprendizados mais lógicos. Ao pontuar as competências adquiridas em cada domínio, tendo em vista que as tabelas foram preenchidas por docentes diferentes, fica clara a discrepância entre as competências que os docentes apontaram como adquiridas pela mesma disciplina. Por exemplo, o aluno 2, segundo a professora de Biologia, adquiriu as competências linguísticas de leitura e escrita, enquanto, para a professora de Física, o mesmo aluno lê, escreve, fala, dialoga e interpreta. Também se observou que se o aluno não possui as habilidades de leitura e escrita, ele não desenvolve nenhuma outra habilidade relacionada tanto ao domínio da linguagem quanto ao domínio cognitivo. Quando

essas habilidades básicas são identificadas, o aluno é capaz de realizar habilidades mais complexas, como interpretar, relacionar, participar de diálogos.

Para os professores envolvidos no projeto, as tabelas servem como instrumentos que os auxiliará na elaboração de atividades para a turma a partir das habilidades descritas. Também reforça a estruturação de trabalhos coletivos.

Para os Lago, Araújo e Silva, O trabalho apresentado com o tema: Interdisciplinaridade e Ensino de ciências: Perspectivas e Aspirações Atuais do Ensino. (A3 De certo, quando a participação do aluno é ampliada, de mero observador para a execução das atividades, seu aprendizado é ampliado com qualidade. Este trabalho apresentou a importância de se trabalhar com a interdisciplinaridade. As atividades desenvolvidas proporcionaram maior interação das atividades pedagógicas organizadas, de modo a favorecer uma melhor relação entre os docentes. Durante a aula prática, os alunos realizaram estudos sobre vários alimentos e a importância das reações químicas em nosso organismo, fixando o conhecimento sobre ácidos e bases, soluções tampão, e, a importância desses compostos para a manutenção do equilíbrio de nosso organismo. Este contacto com outras metodologias de ensino-aprendizagem proporciona aos alunos a aquisição e redefinição de conhecimentos mais sólidos.

Essa melhor relação acontece devido ao diálogo e à busca por conexões entre os objetos de conhecimento das disciplinas. Sob esse ponto de vista, fazer interdisciplinaridade na escola é mais do que simplesmente promover condições para que o estudante estabeleça relações entre informações para construir um saber integrado. Ela reúne uma segunda condição, que consiste em estabelecer e manter o diálogo entre professores de diferentes disciplinas com o objetivo de estabelecer um trabalho integrado entre eles (HARTMANN e ZIMMERMANN, 2007, p.13).

A interdisciplinaridade escolar vai além da troca de informações entre os alunos, mas permite que o conhecimento aconteça de forma integrada. Ainda estabelece e mantém diálogo entre os professores de diferentes disciplinas com o objetivo de estabelecer um trabalho integrado entre eles. As atividades desenvolvidas proporcionaram maior interação das atividades pedagógicas organizadas de forma a favorecer um melhor relacionamento entre os professores. A fim de implementar novos métodos de ensino, voltados para a formação de sujeitos críticos, que interferem na realidade sociocultural. Os participantes disseram que os desafios percebidos foram grandes, com muitos obstáculos, mas também perceberam que

existem caminhos para vencer.

3.1.2 Comparação entre os artigos e suas especificidades

A seguir elaboramos um quadro comparativo no qual relacionamos os temas em comum abordados nos textos analisados.

QUADRO 3- ARTIGOS COM ABORDAGENS EM COMUM

Conceito	Formação docente	Aplicação de práticas interdisciplinares	desafios
(A ₁)	(A ₁)	(A ₃)	(A ₁)
(A ₄)	(A ₄)	(A ₆)	(A ₅)
(A ₅)	(A ₇)	(A ₈)	(A ₇)
(A ₇)	(A ₈)		

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

3.1.3. Conceito

(A₁) (A₄) (A₅), (A₇) apresentam as interpretações dos pesquisados a respeito do conceito de interdisciplinaridade.

Para alguns, interdisciplinaridade é uma forma de articular diferentes disciplinas. Ainda afirmam que a interdisciplinaridade é” poder trabalhar com os outros conteúdos do meu conteúdo”. É dar uma abertura melhor para os alunos saberem interligar os conteúdos com o seu dia a dia.” Enfim asseguram que a interdisciplinaridade proporciona a inter relação entre as áreas do conhecimento. “

3.1.4 Formação Docente

(A₁), (A₄), (A₇), (A₈) apresentam as interpretações dos pesquisados a respeito da formação de professores com uma abordagem na interdisciplinaridade.

Os educadores em estudos possuem concepções epistemológicas superficiais, o que traz certo receio de aceitar a prática interdisciplinar em seu cotidiano; para os profissionais a abordagem interdisciplinar demanda um grande esforço, e de fato necessita de planejamento, encontros, reuniões e etc. Os Professores também apontaram o número insuficiente de aulas, excesso de conteúdos curriculares, o medo, a insegurança, a sobrecarga de trabalho, o desinteresse por essa prática e a estrutura física desfavorável das escolas. Mas reconhecem que

as ações interdisciplinares têm grande potencial para a ocorrência de aprendizagem. Por fim enfatizam a importância de uma rede de colaboração e diálogo para o melhor desenvolvimento de práticas interdisciplinares em seu curso, ou na Educação Básica

3.1.5 Aplicação de Práticas Interdisciplinares

(A₃), (A₆), (A₈) aplicação de práticas interdisciplinar. A realização de eventos como feiras de Ciências e de Matemática, atividade desenvolvida com o intuito de que os alunos estudassem o Reino Vegetal. Esta experiência interdisciplinar possibilitou o uso de conhecimentos de Ciências, na elaboração das bancas, e explicação sobre o Reino Vegetal; de Matemática, nas anotações financeiras, o uso das quatro operações básicas dependendo da situação da venda dos objetos ou alimentos”. Nos projetos educativos desenvolvidos pelos educadores sociais: Brinquedos e brincadeiras, Lixo, O alimento nosso de cada dia, aprender com Arte: todo direito tem um dever.

A Formação de educadores sociais: encontros de capacitação, por meio das Jornadas Pedagógicas, com a participação de professores da UERN, pertencentes a diversas áreas, o intercâmbio com outras instituições de ensino, grupos de pesquisa, leituras, visitas a museus, bibliotecas, exposições e troca de experiências com outros programas, além dos encontros semanais para avaliação e planejamento. Neste estudo sugeriu-se trabalhar a interdisciplinaridade através de (PIBID). Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Como interferente, os professores apontam que a estrutura curricular e administrativa do ensino dificulta a abordagem interdisciplinar. O artigo estudado sugere que os conceitos aplicados as disciplinas podem ser respondidas por meio de habilidades comuns às diferentes disciplinas, as quais facilitam as diversas modulações/configurações contextuais às quais um conceito pode estar submetido.

Nesta perspectiva o artigo sugere o cinema nas salas de aulas como caminhos para uma abordagem integradora, como instrumento para estruturar conceitos científicos, que os estudantes têm dificuldades em alcançar por sua complexidade e abstração, exigindo dos professores um planejamento cuidadoso e criativo.

3.1.6 Desafios

(A₁), (A₅) (A₇) apresentam quais os desafios do ensino interdisciplinar: Os professores salientam que o número de aulas é insuficiente. E demonstram preocupação com o cumprimento do conteúdo proposto; os artigos sugerem a promoção do ensino interdisciplinar através de

projetos; envolver os professores em atividades interdisciplinares através de formação continuada; desenvolver o trabalho pedagógico pretendido promovendo a capacidade de pensar, produzir, publicar interagir e intervir na comunidade; formar equipes pedagógicas para o desenvolvimento de projeto interdisciplinar. Também se faz necessário investir na formação pedagógica da equipe envolvida com projetos geradores; instigar ações educativas que leve o aluno a ser um investigador, despertando a capacidade criativa e o trabalho em equipe. Os artigos sugerem uma metodologia para se trabalhar de forma interdisciplinar que promovam uma maior interação entre os alunos e o professor; desconstruir o ensino conteudista e fragmentado.

3.1.7 Desafios e benefícios da interdisciplinaridade no ensino de ciências

Para um ensino interdisciplinar de alta qualidade, os educadores precisam desenvolver uma compreensão interdisciplinar de um conceito específico e observar um padrão significativo de informação. Um dos papéis dos professores de ciências em relação à instrução interdisciplinar é auxiliar os alunos a lidar com fenômenos naturais e problemas associados do mundo real, que não são facilmente compreensíveis ou solucionáveis a partir de uma única estrutura disciplinar (PAVIANI, 2008).

No entanto, na literatura pesquisada um dos fatores que são elencados como desafiadores nesse contexto é a formação dos educadores. Kleiman e Moraes, (2002) apud Augusto et.al. (2004, p. 281) apontam que a maioria dos docentes de Ensino Fundamentale Médio, não conseguem desenvolver projetos interdisciplinares, “se sentem inseguros de dar conta da nova tarefa. Eles não conseguem pensar interdisciplinarmente porque toda a sua aprendizagem realizou-se dentro de um currículo compartimentado”.

A relutância dos professores em se engajar na educação interdisciplinar não é apenas uma questão de não saber como, mas como explica Klein (2001),

[...] Ela também surge da socialização disciplinar, que leva os professores a acreditar que não estão fazendo seu trabalho da maneira como foram treinados para fazê-lo. Estudantes, de maneira semelhante, são socializados por uma maneira de aprender e por uma visão tradicional do conhecimento (KLEIN, 2001, p. 123).

Conforme o estudo de Lima e Ramos (2017) esse problema se inicia na falta de clareza sobre o conceito “interdisciplinaridade” dos educadores. O autor explica que na busca pela definição do termo em sua pesquisa os docentes, em vez de renunciarem às definições para interdisciplinaridade, apresentaram elementos concretos de modo a possibilitar ao leitor o reconhecimento desse conceito. Outro ponto importante com

relação aos educadores é apontado por Venturi, Clebsch e Luca (2016) onde os autores defendem que os professores encontram dificuldades para trabalhar de forma interdisciplinar por dois motivos, primeiro porquênão fizeram parte de uma educação interdisciplinar enquanto alunos e segundo porque a

formação inicial não proporciona a preparação necessária para tais desenvolvimentos.

Além disso, a formação inicial do professor é fragmentada e a continuada é muitas vezes inexistente. (ARLINDO, 2015; OCAMPO, SANTOS, FOLMER, 2016). Sendo assim, a conjuntura dos desafios no âmbito do educador está associada ao caráter epistemológico, como a incompreensão sobre o que é interdisciplinaridade, juntamente com dificuldades institucionais, metodológicas e formativas.

No contexto institucional as dificuldades residem na falta de apoio pedagógico, na resistência da gestão escolar, falta de recursos, fragmentação do currículo escolar e dos livros didáticos (MOZENA, OSTERMANN, 2014; OLIVEIRA, CALDEIRA, 2016).

Como benefícios a aprendizagem interdisciplinar é capaz de aumentar as habilidades afetivas e cognitivas, promover maior compreensão de múltiplas perspectivas, estimular a apreciação por ambiguidade e capacidades superiores de pensamento crítico (ARAÚJO, 2022; MENDONÇA, SILVA, 2012).

Assim, o processo de ensinar ciências focado em tópicos e problemas científicos interdisciplinares, em vez de em uma disciplina isolada, tem potencial para uma variedade de benefícios de aprendizagem. Por exemplo, o ensino interdisciplinar facilita o pensamento de ordem superior por parte dos alunos (NEWELL, 2002), que incluem liberdade de investigação, pensamento crítico, raciocínio dedutivo, raciocínio por analogia e pensamento sintético através da educação integrada (BORTOLATO, IGLESIAS, 2017).No decorrer deste trabalho, ficou evidente que as ações que envolvem os alunos, contribuem para motivar uma maior participação e desempenho nos trabalhos interdisciplinares.Como também exige dos professores ações coordenadas e integrativas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o propósito de analisar na literatura o tema da interdisciplinaridade, suas perspectivas e desafios no ensino de ciências, tendo foco no ensino de química foi percebido a complexidade que abrange esse tema. Desde a falta de um consenso conceitual sobre o termo interdisciplinaridade, como também a escassez de projetos ou aplicação equivocada que envolve essa prática.

Com efeito aprofundar tais questões, despertou-me retratar o contexto que a envolve e seus desafios empregados. Deste modo foi possível conhecer através da literatura mencionada neste estudo a realidade e opinar sobre a urgência em tratar da interdisciplinaridade no campo das ciências. Assim a pesquisa nos apresenta a interdisciplinaridade preconizada nos documentos oficiais e os textos pedagógicos se mantendo, ainda, como uma meta a ser alcançada, como algo que precisa achar possibilidades para se concretizar no contexto escolar. Na formação de futuros licenciados a experiência de estágio traz como resultado a valorização do trabalho coletivo como premissa formativa, tanto para os professores em formação inicial, como também para os estudantes da escola básica.

Ademais nos mostram que os participantes da pesquisa percebem a interdisciplinaridade de modo pouco claro, superficial e genérico, associando o tema apenas a integração de disciplinas. Com tudo, os desafios estão em empregar uma nova abordagem na formação de professores. Esses continuam submersos no papel de ensinar e são impedidos de exteriorizar suas habilidades. Mesmo assim, as tentativas de empregar a interdisciplinaridade são pensadas, apreciadas e realizadas mesmo com superlotação das salas de aula, com carga horária excessiva e sem orientação dos gestores educacionais. Nesse sentido os educadores têm buscado vencer as barreiras disciplinares.

A interdisciplinaridade no campo das ciências pode ser essencial na otimização do aprendizado, visto que permite o diálogo entre as disciplinas. No âmbito educacional, percebe-se que a fragmentação do conhecimento ainda é um dogma seguido no sistema educacional, onde professores e alunos, futuros professores, são formados para pensarem em sua área de conhecimento, não havendo integração.

Essa forma linear de ensinar e aprender limita as possibilidades e prejudica o aprendizado, visto que a escola é um local onde se busca o conhecimento e deve ser também o local onde se reconheça que há outras culturas, há diversidade na humanidade e para isso a escola deve ser ousada e curiosa e diálogo com outras possibilidades.

Enfim, no contexto da ciência a aprendizagem interdisciplinar é caracterizada como uma perspectiva que integra duas ou mais disciplinas em conexões coerentes para permitir que os alunos façam conexões relevantes e gerem associações significativas. Não há dúvida de que a complexidade do sistema natural e seus problemas científicos correspondentes requerem uma compreensão interdisciplinar informada por múltiplas origens disciplinares.

No entanto, os estudos interdisciplinares, como conceito, não seriam possíveis sem a estrutura fundamental dos estudos disciplinares, visto que para quebrar e reorganizar um sistema, um sistema preliminar já deve existir. No caso da educação, as disciplinas modernas, são consideradas o prólogo da interdisciplinaridade. Sem esses campos acadêmicos pré-estabelecidos, estudos interdisciplinares não seriam possíveis. Assim sendo, espero que esta pesquisa venha a contribuir para o aprofundamento das questões abordadas e sirva de subsídio para próximos estudos.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, E. S. de; CUNHA, A. C. da; FIGUEIREDO, T. D.; MIOLA, A. F. de S. Apresentação: interdisciplinaridade, tecnologias e estágio supervisionado. **TANGRAM- Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 01–02, 2020. DOI: 10.30612/tangram. v3i3.12787. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/view/12787>. Acesso em: 10 nov. 2022.
- ALVES DO LAGO, W. L.; ARAÚJO, J. M. de; SILVA, L. B. Interdisciplinaridade e ensino de ciências: perspectivas e aspirações atuais do ensino. **Saberes: Revista interdisciplinar de Filosofia e Educação**, [S. l.], n. 11, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/saberes/article/view/6629>. Acesso em: 18 nov. 2022.
- ARAÚJO, Eduardo Moraes. **Interdisciplinaridade no ensino de química**. Curitiba: Intersaberes: 1ª ed. 2022.
- ARAÚJO, Ronaldo Marcos de Lima de. **Práticas pedagógicas e ensino integrado**. Revista Educação em Questão, Natal, v. 52, n. 38, p. 61-80, maio/ago. 2015
- ARLINDO, Philippi Jr. **Práticas da interdisciplinaridade no ensino e pesquisa**. Barueri: Manole. Acesso em: 18 nov. 2022., 2015.
- AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva et al. **Interdisciplinaridade: concepções de professores da área de ciências da natureza em formação em serviço**. Ciênc. educ. (Bauru), Bauru, v. 10, n. 2, p. 277-289, 2004, Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132004000200009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01/10/2022.
- BASTOS, L. A. **Representações sociais e o ensino: uma pesquisa tipo estado da arte**. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23972_12749.pdf>.
- BRASIL. MEC. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BORGES-NOJOSA, Maria Diva, LIMA, Isaías Batista de e RIBEIRO, Júlio Wilson (Org). **Interdisciplinaridade no ensino de Ciências e Matemática** / - Fortaleza: Imprensa Universitária, 2018.
- BORTOLATO, C. A., IGLESIAS, J. O. V. **Interdisciplinaridade no Ensino Médio com a mediação do cinema**. In: Petrucci-Rosa, M. I., Rampini, E. A. (orgs). Práticas Curriculares e Narrativas Docentes em diferentes contextos. Curitiba, Editora CRV, p. 211-228, 2017.
- CARLOS, J.G. **Interdisciplinaridade no Ensino Médio: desafios e potencialidades**. Programas de Pós-graduação da CAPES. 2006.
- COSTA, Cinde de Sousa. **Discursos interdisciplinares na licenciatura: utilizando o cinema como mediador**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia – Universidade Estadual de Feira de Santana 2020.

DORSA, Arlinda Cantero. **O papel da revisão da literatura na escrita de artigos científicos**. Interações (Campo Grande) [online]. 2020, v. 21, n. 4, pp. 681-683. Disponível em: <<https://doi.org/10.20435/inter.v21i4.3203>>. Acessado 16 novembro 2022.

FAZENDA, Ivani C. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

_____. **A Interdisciplinaridade: qual é o sentido?** São Paulo: Paulus, 2003.

_____ (org.). **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas: Papyrus, 1998.

FERREIRA, G. **O ciclo didático e as etnociências como proposta de contextualização do ensino de ciências na educação básica**. 2014. 171 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso, Universidade Federal do Pará, Universidade Estadual do Amazonas, Cuiabá, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1993.

FURTADO, J.P. Reference teams: an institutional arrangement for leveraging collaboration between disciplines and professions. *Interface - Comunic., Saúde, Educ.*, Interface - Comunic., Saúde, Educ. v.11, n.22, p.239-5, mai/ago 2007.

GARCIA, Lenise A. Martins. **Transversalidade e Interdisciplinaridade**. Unb Virtual.2007.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio. **Interdisciplinaridade**. Petrópolis: Vozes, 1995.

KLEIN, Julie Thompson. Ensino Interdisciplinar: didática e teoria. **Didática e interdisciplinaridade** / Ivani CA. Fazenda (org.). Campinas, SP: Papyrus, 1998.

LIMA, V. M. R., RAMOS, M. G. **Percepções de interdisciplinaridade de professores de Ciências e Matemática: Um Exercício de Análise Textual Discursiva**. *Revista Lusófona de Educação*, v. 36, p.163-177, 2017. Disponível em <<https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/5997>>. Acesso em: 05.11.2022.

MACHADO, N. J. **Educação: projetos e valores**. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2000.

MELO, Maria Gabriela da Costa. **A interdisciplinaridade no ensino de ciências naturais: as concepções e práticas assumidas pelos professores do ensino médio da cidade de Pedra Lavrada-PB**. Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências-CONPESC III, Campina Grande-PB, 2018. Disponível em:<<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/42851>>. Acesso em 20 nov. de 2022.

MENDONÇA, Juliene Leonel de Almeida, SILVA, Rejane Maria Ghisolfi da. **Interdisciplinaridade no ensino de química: um desafio para o professor**. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista* Vol. 1, n. 2. jul./dez.

2012.

MOTTA-ROTH, D.; HENDGES, G. R. **Produção textual na universidade São Paulo**: Parábola Editorial, 2010.

NEWELL, W. H. **Integrating the college curriculum**. In J. T. Klein (Ed.), *Interdisciplinary Education in K-12 and College* (pp. 119-137). New York: College Board Publications. 2002.

NOGUEIRA, Marilac Luzia de Souza Leite Sousa, NETO, Jorge Megid. **Práticas interdisciplinares nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: um estudo de teses e dissertações. *Revista de Educação em Ciências e Matemática*. v.9 (18)jan-jun 2013. p.23-37.

NUNES, A. I. B. L.; SILVEIRA, R. N. *Psicologia da Aprendizagem: processos, teorias e contextos*. 3ª ed. Brasília: Líber Livro; 2009.

OCAMPO, Daniel Morin, SANTOS, Marcelli Evans Telles dos e FOLMER, Vanderlei. **A Interdisciplinaridade no ensino é possível?** Prós e contras na perspectiva de professores de Matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática* [online]. 2016, v.30, n. 56 [Acessado 10 Novembro 2022] , pp. 1014-1030. Disponível em:
<<https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a09>>. ISSN 1980-4415.
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a09>.

OLIVEIRA, T. B. DE; CALDEIRA, A. M. A. **Interdisciplinaridade escolar no ensinomédio**: domínios epistêmicos como possibilidade para elaboração e avaliação de um trabalho coletivo. *Acta Scientiarum. Education*, v. 38, n. 2, p. 193-204, 11 maio 2016.

PACHECO, Débora P.; LOPES, Graciane M. do N.; OLIVEIRA, Marília B. C. de; FERREIRA, Marcello. **Interdisciplinaridade**: uma proposta no ensino de ciências. EDEQ - 37 anos: rodas de formação de professores na educação química. 37º Encontro de debates sobre o ensino de química. Universidade Federal do Rio Grande (FURG), de 9 a 10 de novembro de 2017.

PAVIANI, Jaime. **Interdisciplinaridade**: conceitos e distinções. 2ª ed. Edusc: Caxias do sul- RS, 2008.

PETRUCCI-ROSA, M. I., BORTOLATO, C. A. **Interdisciplinaridade**: uma experiência no estágio curricular das licenciaturas na relação com artefatos culturais. *Olh@res*, Guarulhos, v. 1, n1, p. 401-415, maio, 2013.

PINTO, M. V.; PIRES, D. A. T. **As estratégias de ensino para as aulas de química navisão de alunos e professores do interior de Goiás**. *Conjecturas*, [S. l.], v. 22, n. 16, p.249–262, 2022. DOI: 10.53660/CONJ-2033-MP17A. Disponível em: <http://www.conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/2033>. Acesso em: 6 jan. 2023.

PIRES, Marília Freitas de Campos. **Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino**. *Interface (Botucatu)*, Botucatu, v. 2, n. 2, p. 173-182, Feb. 1998.

_____. **Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino.** *Interface (Botucatu)*, Botucatu, v. 2, n. 2, p. 173-182, Feb. 1998.

PRODANOV, C.; FREITAS, E. (2013). **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** 2º edição. Novo Hamburgo. 2013.

PISTRAK, Moisey M. (Org.). **A escola-comuna.** São Paulo: Expressão Popular, 2009.

ROCHA FILHO, J. B. **Transdisciplinaridade: a natureza íntima da educação científica.** Porto Alegre: PUCRS, 2007.

RONCA, Antonio Carlos Caruso. Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel.

Temas psicol., Ribeirão Preto, v. 2, n. 3, p. 91-95, dez. 1994. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1994000300009&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 09 dez. 2022.

SANTOS, Flávio Silva; ARAÚJO, Aldevane de Almeida. **Interdisciplinaridade: uma prática positiva para as áreas de ciências humanas e ciências da natureza.** In: ENCONTRO CEARENSE DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO, 13.; ENCONTRO NACIONAL DO NÚCLEO DE HISTÓRIA E MEMÓRIA DA EDUCAÇÃO, 3.; SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS CULTURAIS E GEOEDUCACIONAIS - SINECGEO, 3., 25 a 27 set. 2014, Fortaleza (CE). Anais... Fortaleza (CE), 2014. p. 961-972.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: o saber como intencionalização da prática.** Didática e interdisciplinaridade / Ivani CA. Fazenda (org.). Campinas, SP: Papirus, 1998. SILVA, G. M. F.; BOMFIM, Z. Á. C.; SOUSA, I. C.; FARIAS JÚNIOR, L. R. **Teoria histórico-cultural - Contribuições para a prática psicopedagógica.** *Rev. Psicopedagogia* 2020;37(114):353-365.

SOARES, M. H. F. B.; MESQUITA, N. A. DA S.; REZENDE, D. DE B.. **O ENSINO DE QUÍMICA E OS 40 ANOS DA SBQ: O desafio do crescimento e os novos horizontes.** *Química Nova*, v. 40, n. Quím. Nova, 2017 40(6), jul. 2017. Disponível em: <<https://www.scielo-scientific-electronic-library-online/>>. Acesso em 20 de novembro de 2022

SOUZA, F. C. S.; MOREIRA, K. A.; PEREIRA, M. R. **A interdisciplinaridade na prática dos educadores sociais do Programa de Criança Petrobras.** *Polêmica Rio de Janeiro*, v. 17, n. 2, p. 54-67, 2017.

TEMELERO, Naina. **SciELO: conheça a principal biblioteca digital da América Latina.** Disponível em: <<https://blog.mettzer.com/scielo-scientific-electronic-library-online/>>. Acesso em 22 de novembro de 2022.

THIESEN, Juarez da Silva. **A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem.** *Rev. Bras. Educ.*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 39, p. 545-554, Dec. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782008000300010 & lng=en\ nrm=iso>. Acesso em

15.10.2022. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782008000300010>.

TOMASSINI, Fabiane P.; RIBEIRO, Silvana e PEREIRA, Thiago Ingrassia. **A interdisciplinaridade no pensamento educacional de Paulo Freire** : uma obra conectiva. Gavagai, Erechim, v. 8, n. 1, p. 12-32, jan./jul. 2021.

VENTURI, Tiago, CLEBSCH, Angelisa Benetti, LUCA, Anelise Grünfeld de. **Interdisciplinaridade no ensino de ciências**: possibilidades e desafios para a formação de professores. Revista da SBEnBio- Associação Brasileira de Ensino de Biologia. Número 9. 2016.

VYGOTSKY, L. S. A. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes. 1978.p. 51.

ZANON, L. B. Tendências Curriculares no Ensino de Ciências/Química: um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios de formação escolar. *In*: ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. **Educação química no Brasil: memórias, políticas e tendências**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2008.

ZHANABERGENOVNA, L., et al.. **Research of features of the motivational sphere of pedagogical specialties students**. European journal of education and applied psychology. No 1.pp. 49-51. 2016.