



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

DIOGO DA SILVA

**A INTERDISCIPLINARIDADE EDUCATIVA NA FORMAÇÃO  
EM SERVIÇO DE PROFESSORES:  
UMA PROPOSTA PARA RESSIGNIFICAÇÃO DOS SABERES  
DOCENTES**

---

Londrina  
2024

DIOGO DA SILVA

**A INTERDISCIPLINARIDADE EDUCATIVA NA FORMAÇÃO  
EM SERVIÇO DE PROFESSORES:  
UMA PROPOSTA PARA RESSIGNIFICAÇÃO DOS SABERES  
DOCENTES**

Tese apresentada como requisito para obtenção do título de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, no Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Londrina.

Orientador: Profa. Dra. Irinéa de Lourdes Batista.

Londrina  
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Silva, Diogo da

A INTERDISCIPLINARIDADE EDUCATIVA NA FORMAÇÃO EM SERVIÇO DE PROFESSORES: : UMA PROPOSTA PARA RESSIGNIFICAÇÃO DOS SABERES DOCENTES / Diogo da Silva. - Londrina, 2024.  
195 f.

Orientador: Irinéa de Loudes Batista.

Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2024.

Inclui bibliografia.

1. Formação de professores - Tese. 2. Formação em serviço - Tese. 3. Interdisciplinaridade - Tese. 4. Ensino de Ciências e Educação Matemática - Tese. I. Batista, Irinéa de Loudes. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

CDU 37

DIOGO DA SILVA

**A INTERDISCIPLINARIDADE EDUCATIVA NA FORMAÇÃO  
EM SERVIÇO DE PROFESSORES:  
UMA PROPOSTA PARA RESSIGNIFICAÇÃO DOS SABERES  
DOCENTES**

Tese apresentada como requisito para obtenção do título de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, no Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Londrina.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Profa. Dra. Irinéa de Lourdes  
Batista  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Profa. Dra. Mariana Aparecida Bologna Soares  
Andrade  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Profa. Dra. Suelen Aparecida Felicetti  
Secretaria Municipal de Educação de Francisco  
Beltrão – SEMED

---

Profa. Dra. Marcia da Costa  
Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

---

Prof. Dr. Walter Anibal Rammazzina Filho  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná –  
UTFPR

Londrina, 27 de março de 2024.

Dedico este trabalho aos que concebem a Educação como um  
caminho que pode garantir a todos a emancipação.

## **AGRADECIMENTOS**

A reflexão e produção deste projeto foi resultado da contribuição de muitas pessoas em diferentes tempos de vida e de aprendizagem.

À Deus e à Nossa Senhora Aparecida, a quem entreguei e concedi esse projeto. Em especial, à Nossa Senhora das Graças, a quem recorri nos momentos de aflição, angústia e ansiedade, pedindo paciência e força para não desistir e continuar a lutar.

Agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Irinéa de Lourdes Batista, pelo generoso acolhimento e por compartilhar comigo seus valiosos saberes. Levarei sempre um pouco de seus ensinamentos comigo; com a senhora, compreendi e ampliei ainda mais o significado de ser professor.

Às professoras doutoras Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade, Suelen Aparecida Felicetti e Marcia da Costa, e ao professor doutor Walter Anibal Rammazzina Filho, por contribuírem com seus saberes para a minha formação ao avaliarem meu trabalho.

Agradeço às amigas e aos amigos do Grupo de Pesquisa IFHIECEM, por todo o apoio e colaboração ao longo desse processo de formação e desenvolvimento de pesquisa.

Aos professores participantes da proposta pedagógica que contribuíram para o desenvolvimento da investigação.

Aos meus pais, Lazineha e José, uma merendeira escolar e um caminhoneiro, que com humildade me ensinaram o valor da escola e, por meio do exemplo, conseguiram me mostrar o que os olhos não conseguem enxergar.

À minha esposa, Priscila, e minha filha, Lívia, que representam um porto seguro de abrigo, em que o amor, o carinho e o reconhecimento são sentidos e recíprocos.

Ao meu sincero amigo e incentivador, professor Dr. Francisco Brezam Filho, que acreditou em minhas capacidades intelectuais, nas quais nem eu mesmo confiava.

Expresso aqui minha gratidão aos amigos que partilharam deste processo comigo.

A todos, o meu muito obrigado.

## RESUMO

SILVA, Diogo da. **A Interdisciplinaridade Educativa na formação em serviço de professores:** uma proposta para ressignificação dos saberes docentes. 2024. 210 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2024.

A formação inicial tem o papel de promover ao professor a assimilação de conhecimentos que ajudam a compreender a complexidade da profissão, habilitando o licenciado a conhecer o cenário no qual irá atuar e a proporcionar ações e estratégias que propiciem a aprendizagem. Considerando que os saberes estão constantemente sendo transformados e que, em nível inicial, não é possível esgotar todos aqueles necessários à docência, compreendemos a necessidade da formação contínua em serviço, essencial na constituição profissional do professor, em uma perspectiva permanente, na qual se construa uma identidade crítica e investigadora da prática, e em que a reflexão seja subsidiada teórica e metodologicamente, bem como a superação dos conflitos de sua realidade. Trata-se de uma formação em que, por meio da práxis, seja estabelecida a constante ressignificação e articulação de conhecimentos, considerando, dentre as possibilidades, os saberes docentes interdisciplinares. Considerando a Interdisciplinaridade, reconhecemos, nesses elementos da formação inicial e em serviço, pontos de problematização, como a fragmentação e desarticulação entre os conhecimentos curriculares, com destaque à separação entre aqueles disciplinares e pedagógicos, obstáculos gerados entre teoria e prática; e a falta de associações entre os conhecimentos e as diversas disciplinas do currículo. Diante de tal problemática, tivemos como objetivo geral de investigação, a adoção da Interdisciplinaridade Educativa em seus pressupostos teóricos, pedagógicos e metodológicos, como uma possibilidade de superar a dissociação nas experiências de aprendizagem entre si, de promover a integração entre os saberes e a interação desses ao contexto. Os sete professores participantes da área de Ensino de Ciências e Matemática, atuantes no Ensino Médio, foram mobilizados de forma colaborativa para a elaboração de um planejamento didático de conteúdos em perspectiva Interdisciplinar. Além disso, participaram de momentos formativos para conhecimento e reflexão didática e epistemológica acerca da Interdisciplinaridade Educativa, e elaboraram projetos Interdisciplinares, com o objetivo de refletir quanto à relevância da Interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem, bem como na formação de professores em serviço. Caracterizamos nossa investigação como pesquisa qualitativa e a discussão dos dados pela análise do conteúdo. Inferimos, a partir da análise dos dados realizada, que são necessárias mudanças na organização documental, administrativa e estrutural das instituições escolares para a implementação de propostas pedagógicas dessa natureza. Reconhecemos também, que as noções teóricas e metodológicas dos professores em relação ao conceito de Interdisciplinaridade e a outros da rotina escolar, carecem de fundamentos epistemológicos sólidos. Por fim, a proposta pedagógica promoveu a aproximação entre os professores, bem como entre os conhecimentos pedagógicos e disciplinares das disciplinas e áreas do conhecimento, resultando em um saber interdisciplinar por parte dos referidos profissionais, o qual permite a implantação de abordagens de ensino dessa natureza.

**Palavras-chave:** Formação de professores; Formação em serviço; Interdisciplinaridade Educativa.

## ABSTRACT

SILVA, Diogo da. **Educational Interdisciplinarity in in-service teacher training: a proposal for redefining teaching knowledge.** 2024. 210 f. Thesis (Postgraduate in Science Teaching and Mathematics Education) – State University of Londrina, Londrina, 2024.

Initial training has the role of promoting the teacher's assimilation of knowledge that helps to understand the complexity of the profession, enabling the graduate to know the scenario in which he will work, providing actions and strategies that promote learning. Considering that knowledge is constantly being transformed and that, at an initial level, it is not possible to exhaust all that necessary for teaching, we understand the need for continuous in-service training, essential in the teacher's professional construction, in a permanent perspective, in which the a critical and investigative identity of practice, and in which reflection is supported theoretically and methodologically, as well as overcoming the conflicts of their reality. It is a training in which, through its praxis, the constant resignification and articulation of knowledge is established considering, among the possibilities, interdisciplinary teaching knowledge. Considering interdisciplinarity, we recognize in these elements of initial and in-service training points of problematization, such as the fragmentation and disarticulation between curricular knowledge, with emphasis on the separation between disciplinary and pedagogical knowledge, obstacles generated between theory and practice, the lack of associations between knowledge and between the different subjects in the curriculum. In view of the research problem presented, the general objective of our investigation is to adopt Educational Interdisciplinarity, its theoretical pedagogical and methodological assumptions, as a possibility of overcoming the dissociation in learning experiences from one another, of promoting integration between knowledge and interaction between these and the context. The seven teachers participating in the area of Science and Mathematics Teaching and working in High School were mobilized, in a collaborative way, to develop didactic content planning from an Interdisciplinary perspective, in addition to participating in formative moments for knowledge and didactic and epistemological reflection regarding Educational Interdisciplinarity and to develop Interdisciplinary projects, with the aim of reflecting on the relevance of interdisciplinarity in the teaching and learning process and in the training of in-service teachers. We characterize our investigation as qualitative research and the discussion of data through content analysis. We infer from the data analysis conducted that changes are necessary in the documentary, administrative and structural organization of school institutions for the implementation of pedagogical proposals of this nature. We also recognize that the teachers' theoretical and methodological notions regarding the term interdisciplinarity and other terms of the school routine lack solid epistemological conceptions. Finally, the pedagogical proposal promoted rapprochement between teachers, as well as with the pedagogical and disciplinary knowledge of the disciplines and areas of knowledge, creating an interdisciplinary knowledge of the teacher that allows the implementation of teaching approaches of this nature.

**Key-words:** Teacher training; In-service training; Educational Interdisciplinarity; Teaching Science and Mathematics Education.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> -	Expectativas da Trajetória Profissional do Professor .....	25
<b>Figura 2</b> -	Referencial Curricular do estado do Paraná .....	72
<b>Figura 3</b> -	Referencial Curricular do estado do Paraná .....	72
<b>Figura 4</b> -	Referencial Curricular do estado do Paraná .....	73
<b>Figura 5</b> -	Referencial Curricular do estado do Paraná .....	73
<b>Figura 6</b> -	Referencial Curricular do estado do Paraná .....	74
<b>Figura 7</b> -	Referencial Curricular do estado do Paraná .....	74
<b>Figura 8</b> -	Referencial Curricular do estado do Paraná .....	75
<b>Figura 9</b> -	Referencial Curricular do estado do Paraná .....	75
<b>Figura 10</b> -	Referencial Curricular do estado do Paraná .....	76
<b>Figura 11</b> -	Quadro organizador do Currículo do Ensino Médio .....	77
<b>Figura 12</b> -	Referencial Curricular por unidade temática .....	78
<b>Figura 13</b> -	Quadro organizador – Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias conforme Currículo para o Ensino Médio do Paraná 2022 .....	79
<b>Figura 14</b> -	Tela de planejamento presente no LRCO+ do professor de Biologia do primeiro ano do Ensino Médio .....	110
<b>Figura 15</b> -	Problematização da oficina .....	130

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Tipos de categorias dos saberes docentes conforme autor .....	33
<b>Quadro 2</b> - Os saberes dos professores .....	34
<b>Quadro 3</b> - Perfil dos Participantes da Sequência Didática .....	87
<b>Quadro 4</b> - Organização da Sequência Didática .....	90
<b>Quadro 5</b> - Organização do projeto Interdisciplinar .....	96
<b>Quadro 6</b> - Organização do projeto Interdisciplinar .....	97
<b>Quadro 7</b> - URs para a UC 1 criadas para avaliar a questão número 3 do roteiro de entrevista inicial.....	104
<b>Quadro 8</b> - URs para a UC 2 criadas para avaliar a questão número 8 do roteiro da entrevista inicial.....	105
<b>Quadro 9</b> - URs para a UC 3 criadas para avaliar a estrutura e a organização do planejamento de conteúdos disciplinares do Novo Ensino Médio, para as áreas de Ciências e Matemática e em uma perspectiva interdisciplinar .....	106
<b>Quadro 10</b> - URs para a UC 4 criadas para avaliar a estrutura e organização do planejamento de conteúdos curriculares do Novo Ensino Médio, para as áreas de Ciências e Matemática, em uma perspectiva interdisciplinar para a construção de projetos.....	107
<b>Quadro 11</b> - URs para a UC 5 da Entrevista Final .....	108
<b>Quadro 12</b> - Conteúdos e conhecimentos relacionados a problematização .....	129
<b>Quadro 13</b> - Análise do planejamento .....	136
<b>Quadro 14</b> - Análise do planejamento II construção de projetos .....	144
<b>Quadro 15</b> - Projeto energia limpa I .....	145
<b>Quadro 16</b> - Projeto energia limpa I .....	146
<b>Quadro 17</b> - Projeto Conservação de energia II .....	147
<b>Quadro 18</b> - Projeto Conservação de energia II .....	148
<b>Quadro 19</b> - Projeto Água I .....	148
<b>Quadro 20</b> - Projeto Água I .....	149

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AETE	Aulas Especializadas em Treinamento Esportivo
ANPED	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
APMF	Associação de Pais Mestres e Funcionários
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CF	Constituição Federal
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNT	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
CONAE	Conferência Nacional de Educação
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
EPEF	Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
FGB	Formação Geral Básica
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IF	Itinerários Formativos
IFHIECEM	Investigações em Filosofia e História da Ciência, Educação Científica e Matemática
IIR	Ilha Interdisciplinar de Racionalidade
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LRCO	Livro de Registros de Classe Online
LRCO+	Livro de Registros de Conteúdos, Frequência e Avaliações e Planejamento de Aula
MEC	Ministério da Educação e Cultura
NdC	Natureza da Ciência
NRE	Núcleo Regional de Educação
PCN/CN	Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais

PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PECEM	Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
PMA	Programa Mais Aprendizagem
PNE	Plano Nacional de Educação
PPP	Projeto Político Pedagógico
PR	Paraná
PSS	Processo Seletivo Simplificado
RCO	Registro de Classe Online
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SAEP	Sistema de Avaliação da Educação Básica do Paraná
SD	Sequência Didática
SEED	Secretaria de Educação do Estado
SRM	Sala de Recurso Multifuncional
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UC	Unidade de Contexto
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UNESCO	Organizações das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UR	Unidade de Registro
URE	Unidades de Registro Emergentes
URs	Unidades de Registro

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>21</b>
<b>2.1</b>	<b>Expectativas e realidade na formação inicial de professores</b> .....	<b>21</b>
<b>2.2</b>	<b>Articulações dos saberes docentes da formação inicial e em serviço dos professores</b> .....	<b>31</b>
<b>2.2.1</b>	Os saberes docentes e a construção da identidade do professor .....	<b>31</b>
<b>2.2.2</b>	A perspectiva da interdisciplinaridade educativa no ensino superior .....	<b>41</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO DA INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA</b> .....	<b>49</b>
<b>3.1</b>	<b>Anseios, perspectivas e urgências na formação inicial de professores da área de ensino de ciências</b> .....	<b>49</b>
<b>3.2</b>	<b>Didática no ensino superior: os cursos de licenciatura na área de ensino de ciências para a educação básica</b> .....	<b>55</b>
<b>3.3</b>	<b>A interdisciplinaridade educativa como instrumento de formação, ação e reflexão na <i>práxis</i> docente</b> .....	<b>58</b>
<b>3.4</b>	<b>Currículo, planejamento e organização dos componentes curriculares do novo ensino médio conforme documentos oficiais da Secretaria de Educação do Estado do Paraná</b> .....	<b>63</b>
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA A INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA</b> .....	<b>80</b>
<b>4.1</b>	<b>Caracterização da pesquisa</b> .....	<b>81</b>
<b>4.2</b>	<b>Contexto e caracterização da escola</b> .....	<b>83</b>
<b>4.2.1</b>	Os participantes .....	<b>87</b>
<b>4.3</b>	<b>Sequência didática como proposta de ensino</b> .....	<b>88</b>
<b>4.3.1</b>	O planejamento .....	<b>89</b>

4.3.2	Uma abordagem para vivenciar e organizar o currículo em uma perspectiva interdisciplinar .....	90
4.3.3	Procedimentos de análise das entrevistas iniciais e finais e de tratamento de dados .....	102
<b>5</b>	<b>RESULTADOS ALCANÇADOS .....</b>	<b>109</b>
<b>5.1</b>	<b>Análise das entrevistas iniciais .....</b>	<b>109</b>
<b>5.2</b>	<b>Vivenciando uma ilha interdisciplinar de racionalidade .....</b>	<b>128</b>
<b>5.3</b>	<b>O planejamento de conteúdos curriculares para o ensino médio na perspectiva da interdisciplinaridade educativa .....</b>	<b>131</b>
<b>5.4</b>	<b>Elaboração de projetos interdisciplinares .....</b>	<b>141</b>
<b>5.5</b>	<b>Análise das entrevistas finais .....</b>	<b>150</b>
<b>5.6</b>	<b>Análises e inferências dedutivas .....</b>	<b>166</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>172</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>176</b>
<b>8</b>	<b>ANEXO .....</b>	<b>192</b>
<b>8.1</b>	<b>Termo de Consentimento Livre Esclarecido .....</b>	<b>193</b>

## TRAJETÓRIA ACADÊMICA

Sou docente, formado em Ciências Biológicas pela Faculdade de Jandaia do Sul - PR, em 2008, e tenho atuado na rede pública e privada de ensino desde quando estava em formação universitária. Há dois anos, assumi a direção de uma escola estadual que tem grande significado em minha trajetória de vida, pois foi nela que concluí o Ensino Fundamental – uma escola periférica com muitos problemas e grandes desafios.

Por intermédio de uma professora pesquisadora da graduação, cheguei à Universidade Estadual de Londrina e comecei atividades de Iniciação Científica no laboratório de Genética, trabalhando com extratos de plantas aplicados em camundongos para a identificação de processos mutagênicos que fossem ocasionados (realizei essa pesquisa ao longo dos dois últimos anos da graduação). Reconheço essa fase como importante em minha decisão de ser professor, pois essa vontade não era inata. Percebi que a rotina laboratorial não era o que eu esperava. Foi somente no terceiro ano da graduação, durante o estágio desenvolvido em sala de aula, que percebi que essa rotina seria minha futura profissão.

A respeito de formação em serviço, realizei quatro pós-graduações tipo *Lato Sensu*, sendo elas: especialização em gestão escolar e supervisão de ensino, pela Faculdade Iguazú; especialização em prevenção em dependência química, na Fundação Fead Minas; especialização em ensino de Ciências Biológicas, pela Universidade Estadual de Londrina; e especialização em Genética para professores do Ensino Médio, pela Universidade Federal do Paraná. Por fim, cursei mestrado, na Universidade Estadual de Londrina, em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Certamente, todas essas formações contribuíram para minha profissionalização e para a composição dos meus saberes docentes, os quais apliquei para a realização deste trabalho.

## 1. INTRODUÇÃO

A presente investigação no campo da Interdisciplinaridade se caracterizou como uma tradição de pesquisa, devido às constantes explorações realizadas pelo grupo de pesquisa Investigações em Filosofia e História da Ciência, e Educação em Ciências e Matemática (IFHIECEM), da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Reconhecemos elementos da formação inicial e em serviço, ou seja, pontos de problematização que conduziram nossa investigação, como a fragmentação e desarticulação entre os conhecimentos curriculares, com destaque à separação entre os disciplinares e pedagógicos, obstáculos gerados entre a teoria e a prática; e a falta de associações entre os conhecimentos e as diversas disciplinas do currículo.

Como objetivo geral, tivemos a resignificação dos saberes da formação inicial, articulados à experiência profissional e aos saberes da formação em serviço. Adotamos a Interdisciplinaridade Educativa, seus pressupostos teóricos, pedagógicos e metodológicos, como uma possibilidade de superar a dissociação nas experiências de aprendizagem entre si, de promover a integração entre os saberes e a interação desses com o contexto.

Por objetivo de ensino, esperamos que, a partir de uma prática formativa que proporcionasse reflexão da ação docente com possibilidades de reestruturação teórica e metodológica em uma perspectiva interdisciplinar, os docentes participantes continuassem investindo nessa temática do conhecimento, que era uma proposta de superação frente à fragmentação entre os saberes disciplinares e pedagógicos da formação inicial e em serviço.

Durante a participação em uma prática formativa produzida nesse enfoque, esperamos identificar evidências da reorganização nos construtos dos saberes dos participantes da pesquisa, em relação ao desenvolvimento e encaminhamento de abordagens interdisciplinares, com o objetivo de refletir acerca da relevância da Interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem. Em seguida, apresentamos um esboço da proposta e nossas expectativas de pesquisa:

- a. Adotamos e aplicamos a proposta pedagógica para o ensino interdisciplinar de Ciências e de Matemática no Ensino médio, a qual foi embasada em investigações de Lavaqui (2004), Batista e Salvi (2006), Lavaqui e Batista (2007), Batista, Lavaqui e Salvi (2008), Batista e Salvi (2011) e naquelas dos integrantes do grupo de pesquisa IFHIECEM, algumas

ainda não aplicadas, analisadas e publicadas. Esta foi uma proposta que dialogou com aspectos teóricos, didáticos e metodológicos da Interdisciplinaridade Escolar.

b. Os professores participantes vivenciaram a partir das proposições, uma abordagem interdisciplinar, reconhecendo sua real possibilidade de construção e desenvolvimento na rotina escolar.

c. No processo de formação, esperamos dos participantes uma reorganização, na perspectiva Interdisciplinar, do planejamento dos conteúdos das disciplinas, em um formato seriado e de forma colaborativa, bem como o reconhecimento e elaboração de possibilidades de projetos pedagógicos interdisciplinares para o Ensino Médio, estabelecendo maiores conexões entre os conhecimentos das disciplinas.

d. Buscamos realizar uma reflexão teórico, pedagógica e metodológica para a Educação Básica, no que se refere às práticas interdisciplinares, desenvolvidas com docentes atuantes no Ensino Médio.

Organizamos este trabalho em três capítulos:

No Capítulo I apresentamos análises e discussões quanto aos elementos, características e conjunturas presentes no percurso formativo do professor, bem como críticas aos modelos formativos vigentes e possibilidades de superá-los. Apresentamos também, uma discussão em relação à organização dos saberes: referentes às articulações daqueles anteriores a formação inicial; aos assimilados durante a formação inicial e em serviço; e aos desenvolvidos ao longo da prática profissional. Adotamos a perspectiva interdisciplinar, seus pressupostos teóricos, pedagógicos e metodológicos, como possibilidade de superar a dissociação nas experiências de aprendizagem entre si, promover a integração entre os saberes, bem como a interação com diferentes contextos.

No Capítulo II, “Qual o aluno que desejamos formar?”, apresentamos uma discussão da estrutura do sistema escolar com base em perspectivas políticas e ideológicas. Promovemos uma reflexão do contexto na proposição de articulações dos elementos curriculares. Cabe à escola promover situações formativas em que o estudante seja capaz de refletir criticamente acerca dos aspectos do seu meio social, bem como de interagir em variadas situações vivenciadas e de ter o conhecimento essencial para a ação intencional e reflexiva.

No Capítulo III, apresentaram-se os procedimentos metodológicos adotados para a investigação empírica, caracterizando o contexto, o cenário e os participantes da investigação, bem como a adaptação e o planejamento da Sequência Didática adotada. A tomada de dados foi organizada tendo como norte o planejamento geral das disciplinas da área de Ciências da Natureza e Matemática do Ensino Médio, além das possibilidades de elaboração de projetos interdisciplinares indicadas por professores atuantes em tais disciplinas em um Colégio Estadual no município de Rolândia – Paraná (PR).

A presente proposta de organização de um planejamento interdisciplinar foi desenvolvida por Lavaqui (2004) em sua investigação de mestrado..

Organizamos a investigação da formação docente em etapas, que incluíram entrevistas iniciais e finais, a vivência de uma proposta Interdisciplinar, a análise dos conteúdos curriculares das disciplinas de Física, Biologia, Química, Geografia e Matemática, a elaboração conjunta de um planejamento de conteúdo para as séries do Ensino Médio, em perspectiva Interdisciplinar e, por fim, a criação de Projetos Interdisciplinares.

No Capítulo IV, apresentamos, analisamos e discutimos, em diálogo com os referenciais teóricos e as evidências baseadas nos dados, uma noção polissêmica quanto ao termo Interdisciplinaridade; percebemos noções superficiais referentes ao trabalho com projetos pedagógicos, assim como professores dispostos à elaboração de um planejamento de conteúdos curriculares em uma perspectiva Interdisciplinar; constatamos certa comodidade e conveniência na utilização, por parte dos docentes, de propostas previamente prontas para o planejamento de conteúdos e aulas de suas disciplinas.

No Capítulo V apresentamos as considerações finais acerca de toda a discussão.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 EXPECTATIVAS E REALIDADE NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

A formação universitária dos professores não é somente uma necessidade da função educativa, mas o único meio de, elevando-lhes em verticalidade a cultura, e abrindo-lhes a vida sobre todos os horizontes, estabelecer, entre todos, uma vida sentimental comum e um espírito comum nas aspirações e nos ideais (AZEVEDO *et al.*, 2010, p. 59-60).

A formação inicial nas licenciaturas tem o papel de promover ao professor conhecimentos que alicerçam a complexidade da profissão, habilitando à compreensão do contexto educativo e proporcionando ações e estratégias facilitadoras da aprendizagem.

Nessa perspectiva, é fundamental assegurar aos docentes em formação, elementos que subsidiarão suas capacidades, ou seja, a partir dos quais o professor seja “capaz de analisar, criticar, refletir de uma forma sistemática acerca de sua prática docente, com o objetivo de conseguir uma transformação escolar e social e uma melhora na qualidade do ensinar e do inovar” (IMBERNÓN, 1994, p. 50). A formação inicial indica um período de cognição primária, para assistência quanto aos enfrentamentos das adversidades em sua atuação profissional face às frequentes conjunturas e modificações da realidade.

De acordo com Gatti (2010), em relação às propostas curriculares dos cursos de licenciatura, têm-se atestado progressos ínfimos quanto à promoção de conhecimentos teóricos e práticos para atuar em diferentes áreas do conhecimento. É necessária, pois, uma revolução nas organizações institucionais, nos currículos e nos conteúdos formativos, de modo que a formação de professores realmente incorpore as demandas e as expectativas da Educação Básica.

A formação de professores não pode ser pensada a partir das ciências e seus diversos campos disciplinares, como adendo destas áreas, mas a partir da função social própria à escolarização – ensinar às novas gerações o conhecimento acumulado e consolidar valores e práticas coerentes com nossa vida civil (GATTI, 2010, p. 1375).

Nesse sentido, “o papel fundamental da escola é, pois, levar os estudantes a aprenderem/compreenderem conhecimentos já produzidos, ao mesmo tempo formando-os em valores para a vida humana” (GATTI, 2013, p. 54), de modo a

promover estratégias didáticas que propiciem aprendizagens significativas que possam ser incorporadas em suas práticas sociais. Assim, os conhecimentos escolares aprendidos por eles proporcionam que sejam capazes de interpretar, compreender, expor um fenômeno ou uma situação, analisando realidades e contextos e tomando decisões mais conscientes (ZABALA, 1998).

Em análise de um cenário real referente à formação dos professores, Gatti (2013) apresenta e discute investigações realizadas a fim de explorar a formação inicial de docentes, referindo-se a vários aspectos formativos como: “currículos fragmentados, com conteúdo excessivamente genérico e com grande dissociação entre teoria e prática, estágios fictícios e avaliação precária, interna e externa” (GATTI, 2013, p. 50). De acordo com Gatti (2013, p. 50), nessa mesma exposição e estabelecendo um paralelo com os objetivos de nossa investigação, selecionamos alguns itens para problematização e discussão ao longo da pesquisa.

[...]

- b) O currículo proposto pelos cursos de formação de professores tem uma característica **fragmentária**, apresentando um conjunto disciplinar bastante disperso e desarticulado;
- c) A **proporção de horas** dedicadas às disciplinas referentes à formação profissional docente, nas licenciaturas em Pedagogia fica em torno de 30%, ficando 70% para outros tipos de matérias ou atividade; ainda, poucos destes cursos propõem disciplinas que permitam algum aprofundamento em relação à Educação Infantil; e, nas demais licenciaturas, essa proporção fica entre 10% e 15% para as disciplinas da Educação e entre 85% e 90% para outras disciplinas ou atividades;
- d) Na análise das ementas das disciplinas de formação profissional (metodologias e práticas de ensino, por exemplo) também predominam apenas **referenciais teóricos sem associação com práticas educativas** e, na grande maioria dos cursos analisados, eles são abordados de forma genérica ou superficial;
- e) O currículo da Educação Básica praticamente não aparece nas formações propostas;
- f) Raras instituições especificam em que consistem os estágios e sob que forma de orientação, acompanhamento e avaliação são realizados; (grifos do autor).

Reconhecemos, nesses elementos, pontos de discussão da nossa problemática, dentre os quais: a fragmentação e desarticulação entre os conhecimentos curriculares, com destaque à separação entre os conhecimentos disciplinares e os pedagógicos, obstáculos gerados entre a teoria e a prática; o que deve ser ensinado, a forma como se pretende ensinar e a maneira pela qual a aprendizagem acontece; a falta de associações entre os conteúdos e as diversas

disciplinas do currículo, sem estabelecer relações sistêmicas com a realidade. Há poucas disciplinas pedagógicas que promovem discussões quanto à didática e seus componentes, por exemplo, acerca de metodologias e práticas de ensino e de outros elementos fundamentais para a rotina docente. Quanto ao estágio supervisionado, capaz de promover relações entre a disciplina e a didática, a inserção do aluno como docente em formação, suas ações e atitudes, refletem as práticas que ele vivenciou enquanto discente e marcam o início de seu desenvolvimento profissional e constituição identitária.

A identidade pode ser descrita como o conjunto de características físico-psicológicas e socioculturais, as quais são pessoais que concebem o ser idiossincrático. Contudo, a docência no Brasil é percebida, por muitos, como “missão” evangelizadora, uma percepção que é histórica (FILHO; BENDINELI, 2016).

Gatti e Nunes (2009), por meio de um estudo que buscou analisar as disciplinas e os conteúdos dos cursos presenciais de licenciatura propostos pelas instituições de Ensino Superior, apontam a formação do professor como um dos fatores intervenientes nos resultados insatisfatórios dos alunos do Ensino Fundamental e Médio nas avaliações nacionais e internacionais.

Referente ao contexto do desenvolvimento profissional e da trajetória de docentes, Imbernón (2014) expõe:

Um incremento acelerado e uma mudança vertiginosa nas formas adotadas pela comunidade social, no conhecimento científico e nos produtos do pensamento, a cultura e a arte.

Uma evolução acelerada da sociedade em suas estruturas materiais, institucionais e formas de organização da convivência, modelos de família, de produção e distribuição, que têm reflexos na mudança inevitável das atuais formas de pensar, sentir e agir das novas gerações.

Contextos sociais que condicionarão a Educação e refletirão uma série de forças em conflito. As enormes mudanças dos meios de comunicação e da tecnologia foram acompanhadas por profundas transformações na vida institucional de muitas organizações e abalaram a transmissão do conhecimento e, portanto, também suas instituições.

Uma análise da Educação que já não a considera como patrimônio exclusivo dos docentes e sim de toda a comunidade e dos meios de que esta dispõe, estabelecendo novos modelos relacionais e participativos na prática da Educação (IMBERNÓN, 2014, p. 9-10).

Tais conjunturas indicam a imprescindível discussão referente às transformações da carreira, da cultura social, dos processos de reestruturação das

instituições de Educação, das expectativas da profissão docente e da sociedade em relação à ação de professores.

Nessa perspectiva de formação docente é que o profissional constrói sua identidade como professor investigador de sua prática, de modo a ser subsidiado teórica e metodologicamente para a reflexão e superação dos conflitos de sua realidade.

A pesquisa pode tornar o sujeito-professor capaz de refletir sobre sua prática profissional e de buscar formas (conhecimentos, habilidades, atitudes, relações) que o ajudem a aperfeiçoar cada vez mais seu trabalho docente, de modo que possa participar efetivamente do processo de emancipação das pessoas. Ao utilizar as ferramentas que lhe possibilitem uma leitura crítica da prática docente e a identificação de caminhos para a superação de suas dificuldades, o professor se sentirá menos dependente do poder sociopolítico e econômico e mais livre para tomar suas próprias decisões (ANDRÉ, 2006, p. 223).

O termo professor pesquisador é empregado em diversas construções teóricas, considerando a prática escolar como fenômeno a ser analisado/investigado por ele (PESCE; ANDRE 2012). De acordo com Nóvoa (1992), a compreensão de professor pesquisador proporciona conjunturas para o docente apropriar-se de seu contexto escolar e dos fatores/tarefas a ele atribuídos, como objetos de investigação, contínua reflexão e apreciação, construindo um processo de constante instrumentalização da prática, adequado a um cenário e um contexto em transformação.

Assim, percebemos como incentivo, que sejam feitas atualizações dos modelos de formação presentes nas instituições formadoras, considerando a complexidade da área teórico-metodológica da pesquisa em Educação, enfatizando a formação do professor, sua identidade e prática pedagógica.

Apresentamos na Figura 1 um esquema das expectativas da trajetória profissional do professor em relação a ressignificação de seus saberes docentes.

**Figura 1:** Expectativas da Trajetória Profissional do Professor



**Fonte:** autor.

[...] A formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada. Estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e os projetos próprios, com vistas à construção de uma identidade, que é também uma identidade profissional (NÓVOA, 1991, p. 25).

Orientados pela formação crítico-reflexiva, o desenvolvimento profissional dos professores promove a construção de saberes docentes, embasados em elementos da autonomia e do profissionalismo, diante da complexidade dos fatores administrativos, burocráticos, legislativos e organizacionais; nesse contexto, os processos de inovação e criatividade dependem de modificações na organização escolar (SILVA, 2018).

Pimenta (2018) discute o currículo e o contexto de formação de professores, compreendendo que qualquer curso de formação inicial precisa ser elaborado por meio de "processo intencional e planejado de provocar rupturas nos estudantes das preconcepções sobre sua (nova) área profissional e sobre o campo no qual se realiza: as escolas" (PIMENTA, 2018, p. 88). A autora também discute limitações de natureza política e fragilidades teórico/metodológicas na formação inicial, bem como

apresenta como desafio as representações dos licenciados, em relação ao conhecimento:

Que têm da escola por terem sido alunos há tantos anos, do seu olhar como alunos, para começar a olhá-la como futuros professores, como objeto de conhecimento, passível de pesquisas, análises, interpretações e sobretudo, como possibilidades de ser diferente, melhor (PIMENTA, 2018, p. 88).

No contexto de formação e atuação docente, a autora ainda questiona a prática efetiva do professor pesquisador: “quais as possibilidades efetivas de o professor pesquisar a prática? Quais os aportes teóricos e metodológicos que são necessários que ele domine para isso?” (PIMENTA, 2018, p. 87).

Em uma perspectiva de superação dos desafios, limitações e fragilidades, a fim de identificar contribuições e possibilidades que a didática enquanto disciplina pode proporcionar, Pimenta (2018) discute os vínculos entre Educação, pedagogia e didática. A autora aborda possíveis rupturas *existencial-cognitivas* a serem desenvolvidas nos cursos de formação de professores, ressignificando o conceito de Educação escolar e seus objetivos em confronto com suas realidades. Outra ruptura refere-se à concepção de que ensinar é apenas transmitir, substituindo-a pela compreensão de que “ensinar é organizar intencionalmente as condições para sua realização de modo que desenvolva o exercício da crítica para a transformação das condições sociais vigentes, com vistas a superar as desigualdades e gerar a emancipação social e humana” (PIMENTA, 2018, p. 89).

Tais rompimentos de representações, quando consideramos dos estudantes de licenciatura, por meio dos programas de didática, precisam situar-se no contexto de cada instituição, assim também, fazer considerações de cultura, de fatores históricos e geográficos e de atuação dos futuros docentes.

Entendemos o estágio como um campo de conhecimento que envolve estudos, análise, problematização, reflexão e proposição de soluções para o ensinar e o aprender e compreende a reflexão sobre as práticas pedagógicas, o trabalho docente e as práticas institucionais, situadas em contextos sociais, históricos e culturais (PIMENTA, 2018, p. 91).

Uma parte importante da proposta curricular de formação inicial de professores é o estágio, que está incluído nos programas de didática<sup>1</sup> dos cursos de

---

<sup>1</sup> Um programa de didática, em consideração às disciplinas dos cursos de formação inicial e em serviço de professores, é aquele que oportuniza um conjunto teórico de saberes docentes,

licenciatura, com uma carga horária normalmente pequena para a prática. Ele representa uma etapa na qual o professor formador faz a mediação de saberes entre os licenciandos e os professores das escolas.

Abrimos parênteses para citar que as disciplinas que proporcionam formação didática, em algumas universidades, têm sua carga horária de formação aumentada, almejando proporcionar conhecimentos que possam auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem.

Reconhecemos que professores formados há bastante tempo tiveram menos acesso a essas questões facilitadoras da ação de ensinar e aprender, por isso, consideramos a necessidade de formação em serviço, no sentido de que possam ressignificar sua prática.

Em tais ações, o professor torna-se capaz de fazer articulações pedagógicas dos conhecimentos disciplinares, analisar o cenário escolar e reconhecer a viabilidade de realização de pesquisas entre pares, considerando os desafios da prática e da escola como objetos a serem investigados e submetidos à superação.

Nesse sentido, Pimenta (2018) compreende a constante transformação do contexto escolar e reconhece o estágio em didática enquanto um instrumento em potencial para o desenvolvimento de habilidades de pesquisa e reflexão na práxis, e um momento em que o futuro professor pode reconhecer a essência e relevância da atitude investigativa e considerá-la em sua identidade docente.

Para Formosinho (2009, p. 125), “a formação profissional inicial visa proporcionar aos candidatos à docência uma formação pessoal e social integradora da informação dos métodos, das técnicas e das atitudes e valores científicos, pedagógicos e sociais adequados ao exercício da função de professor”. Essa ideia dialoga com Pacheco e Flores (1999, p. 52), que ressaltam: “a formação inicial corresponde ao período de preparação formal numa instituição específica onde o aluno – futuro professor, adquire as competências e os conhecimentos necessários para o desempenho eficaz da profissão (e que integra um período de práticas de ensino)”.

Considerando que a formação inicial de professores subsidia a prática adotada por eles e que os saberes anteriores à formação acadêmica também são,

---

proporcionando conhecimentos formais à prática como: didáticas gerais e específicas; metodologias de ensino; teorias de aprendizagem; estágios etc.

de alguma forma, contemplados em sua trajetória profissional, discutiremos a respeito das possíveis articulações entre os saberes da docência.

Os cursos de formação inicial de professores passaram por processos de reformulação, devido às críticas aos pressupostos do modelo da racionalidade técnica, que caracterizam um perfil de educador, com competências para ensinar e desenvolver atribuições, que é muitas vezes limitado. Ainda hoje nos deparamos com discursos extremamente comuns relacionados à docência, como aquele em que se afirma que basta conhecer o que se ensina; tal percepção é comum, inclusive, entre os professores formadores, os quais colocam que “quem sabe, sabe ensinar” (VAILLANT, 2004; TEIXEIRA; SILVA, 2008), ou seja, parece que basta garantir uma boa formação referente aos conteúdos específicos das áreas do conhecimento para preparar o licenciando para atuar na Educação Básica.

Segundo Becker (1993 *apud* NEVES) e Damiani (2006, p. 3), isso não ocorre por coincidência.

Por que o professor age assim? Porque ele acredita que o conhecimento pode ser transmitido para o aluno. Ele acredita no mito da transmissão do conhecimento, enquanto forma ou estrutura, não só enquanto conteúdo. Isso ocorre porque ele se baseia naquela concepção epistemológica que subjaz a sua prática, segundo a qual o indivíduo, ao nascer, nada tem em termos de conhecimento: é uma folha de papel em branco, ou, conforme já referido, uma tábula rasa. Esse é o sujeito da visão epistemológica desse professor. Logo, de onde vem o seu conhecimento, a sua capacidade de conhecer? Do meio físico e/ou social; de fora para dentro. Portanto, a ação pedagógica desse professor não é gratuita. Ela é legitimada ou fundada teoricamente, por uma epistemologia, segundo a qual o sujeito é totalmente determinado pelo mundo do objeto ou meio físico e social.

Nesse contexto, o título de “bom professor” seria dado àquele que consegue “dar boas aulas”. Logo, se concebermos que para lecionar basta conhecer profundamente os conteúdos, o docente se coloca como foco do ensino. As aulas em modelos mais “tradicionais”, isto é, expositivas, certificam que os conteúdos específicos sejam proporcionados, visto que se centralizam no professor e intimidam a participação dos estudantes. A essência do discurso seria que ensinar é repassar ou transmitir conhecimentos em uma organização lógica para que a aprendizagem ocorra de forma mecânica e passiva (LUCKESI, 1991).

O modelo de racionalidade técnica compreende a teoria como um agrupamento de princípios gerais e conhecimentos científicos, enquanto a prática é vista como a aplicação dessas teorias e técnicas. Os cursos de formação de

professores podem ser organizados em torno dessas compreensões, consideradas saberes científicos apresentados como inquestionáveis e universais. Posteriormente, os participantes são levados à prática, seja por meio de situações reais ou simuladas, nas quais eles aplicam essas teorias e técnicas.

Tal perspectiva de formação foi muito discutida e criticada, em especial na década de 1990, por apresentar fragilidades dentre as quais as relacionadas ao percurso formativo. Em oposição a essa frente de formação, ressaltamos as premissas defendidas no modelo da racionalidade prática, projetado inicialmente por Donald Schön, mas que partiu de observações da prática de profissionais e teve como suporte teórico uma filosofia influenciada por John Dewey, para propor a superação da formação nos moldes de um currículo normativo de caráter técnico-profissional.

Schön (1995) discute o modelo de racionalidade técnica, considerando que esta perspectiva de formação impossibilita ao docente reagir em situações inesperadas ao longo de sua prática, além de não contar com conhecimentos produzidos pela Ciência, o que dificulta ou impede a execução de uma solução técnica.

Frente às considerações acerca dos saberes docentes, Tardif (2002) e Shulman (1986) identificam os professores (legitimados pelo saber fazer) como detentores de conhecimentos e autores de saberes.

Reconhecemos com base na literatura, a necessidade de transformação dos modelos formativos para a superação da perspectiva da racionalidade técnica. Tardif (2002) identifica dois problemas epistemológicos em relação a esse modelo: a idealização baseada em uma lógica disciplinar, ao invés de uma lógica profissional alinhada ao estudo das tarefas e à realidade do contexto de trabalho docente; e a abordagem junto aos alunos sem considerar seus valores, crenças e representações anteriores a respeito do ensino.

Para Tardif (2002), a formação inicial visa qualificar licenciados à prática profissional em uma perspectiva reflexiva – uma visão compartilhada por Shulman (1986), para quem o aprendizado a partir da prática é a melhor definição do que poderia ser designado como aprendizado para ensinar. Com isso, os educadores aprendem a lidar com a surpresa, a incerteza e a complexidade inerentes à rotina escolar.

[...] O saber não é uma coisa que flutua no espaço: o saber dos professores é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com a sua experiência de vida e com a sua história profissional, com as suas relações com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares na escola etc. Por isso é necessário estudá-lo relacionando-o com esses elementos constitutivos do trabalho docente (TARDIF, 2008, p. 11).

Concordamos com Tardif (2010), quando ele afirma que os docentes têm características identitárias decorrentes de suas trajetórias como estudantes e pessoas. Tardif também identifica o próprio curso de formação como definidor de uma série de peculiaridades que contribuem para a formação de identidades.

Nossa discussão, ao longo do presente trabalho, diz respeito à organização desses saberes; às articulações daqueles anteriores à formação inicial, ou seja, provenientes de uma identidade pessoal e de quando o professor ainda era estudante; aos saberes da formação inicial; aos da formação em serviço; e aos desenvolvidos ao longo da prática docente. Todos esses saberes da docência são abordados no percurso formativo e são ressignificados ao longo da trajetória profissional do professor.

Em relação aos saberes docentes construídos nas trajetórias individuais, Tardif (2008) discute que o licenciando, como futuro docente, elabora suas próprias crenças quanto a sua atividade profissional, agregando elementos da sua individualidade, formação inicial, cultura e tempo histórico.

Tardif (2008) apresenta uma classificação dos saberes dos professores em cinco tipos: saberes pessoais dos professores (originários da família e da socialização primária); saberes da formação escolar anterior (advindos da escolarização primária e secundária, bem como de estudos não escolarizados); saberes da formação profissional para o magistério (disseminados pelas instituições formativas de professores, por exemplo, em estágios ou cursos de reciclagem); saberes provenientes dos programas e livros didáticos (utilizados no ambiente de trabalho); saberes da própria experiência na profissão docente (no cotidiano de sala de aula).

Em seguida, faremos uma reflexão quanto à articulação entre esses saberes docentes ao longo da trajetória formativa e de atuação do professor.

## 2.2 ARTICULAÇÕES DOS SABERES DOCENTES DA FORMAÇÃO INICIAL E EM SERVIÇO DOS PROFESSORES

[...] A aprendizagem humana se caracteriza por mudanças qualitativas na relação entre a pessoa e o mundo, pela mediação de instrumentos ou ferramentas culturais envolvendo a interações entre pessoas, culminando com a internalização de significados sociais, especialmente os saberes científicos, procedimentais valorativos (LIBANEO, 2012, p. 50).

Ao considerar os saberes pessoais dos docentes, Tardif (2008, p.71) indica que estes são assimilados por meio da socialização, por intermédio do “[...] processo de formação do indivíduo que se estende por toda a história de vida e comporta rupturas e continuidades [...]”. O autor, quanto a esses saberes, expõe que não são inatos, mas produzidos “[...] através do processo de imersão dos indivíduos nos diversos mundos socializados (famílias, grupos, amigos, escolas etc.), nos quais eles constroem, em interação com os outros, sua identidade pessoal e social” (TARDIF, 2008, p. 73).

Tardif (2010) acrescenta que, na formação do futuro professor, são necessários processos dialéticos, integrando sua atuação em sala de aula, suas experiências como aluno e como docente, bem como suas reflexões pessoais. O autor (2010, p. 56) reitera que “o trabalho modifica a identidade do trabalhador, pois trabalhar não é somente fazer alguma coisa, mas fazer alguma coisa de si mesmo consigo mesmo”.

### 2.2.1 Os Saberes Docentes e a Construção da Identidade do Professor

Em suma, o professor ideal é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da Educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos (TARDIF, 2012, p. 39).

Refletindo quanto ao papel do professor no desempenho de sua profissão e à construção de sua identidade profissional no contexto da Educação formal, surgem algumas questões gerais que são relevantes para todos os docentes. Essas questões visam fundamentar, orientar e promover discussões que inspiram e sustentam nossa investigação. Algumas delas são:

- a. Quais são os domínios teóricos e metodológicos para ensinar?

- b. Quais saberes devem ser assimilados e construídos pelos docentes durante o processo de formação inicial?
- c. Reconhecendo as limitações de tempo e espaço da formação inicial, quais são os saberes necessários a serem implementados e desenvolvidos na formação em serviço?
- d. De que forma os saberes assimilados na formação inicial e as reflexões da prática se efetivam e se articulam com os saberes adquiridos durante a formação em serviço?
- e. Alinhando essas questões à nossa investigação, qual é a relevância da perspectiva interdisciplinar educativa para a formação e prática, teórica e metodológica, dos professores durante a formação em serviço?

Saviani (1996, p. 145) destaca que “em lugar de os saberes determinarem a formação do educador, é a Educação que determina os saberes que entram na formação do educador”. Ele discute qual o processo formativo fundamental para a atuação como profissional docente e quais são as aprendizagens necessárias para saber educar.

Os saberes docentes têm sido ponto de discussão e investigação de muitos autores. Entre os teóricos existe um consenso acerca da relevância desses saberes para a formação, atuação, reflexão e desenvolvimento dos professores.

Segundo Campelo (2001), os autores utilizam diversas nomenclaturas para designar esses saberes; os estudos nessa área visam contribuir para:

- a) Confirmar a construção e o reconhecimento da identidade profissional do docente;
- b) Formar professores para desenvolverem um ensino, a cada dia mais coerente com os fins da Educação socialmente estabelecidos, apesar das diversidades que marcam a sua vida e o seu trabalho (CAMPELO, 2001, p. 51).

A área de investigação dos saberes docentes se iniciou no Brasil a partir da década de 1990 e se desenvolveu de modo considerável em função da perspectiva da profissionalização do ensino e dos docentes.

Neto e Costa (2016) realizaram levantamento dos autores e suas tipologias de pesquisa em relação aos saberes docentes, utilizando como repositório científico a plataforma denominada Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), e delimitando para a busca entre os anos de 2013 a 2016. Eles

pesquisaram teses, dissertações, artigos e trabalhos de conclusão de curso, relacionados à temática dos saberes docentes, identificando 109 trabalhos científicos.

**Quadro 1:** Tipos de categorias dos saberes docentes conforme autor

<b>Autores</b>	<b>Tipo de categoria</b>	<b>Categorias utilizadas</b>
Tardif	Saberes docentes	Saberes experienciais, curriculares, disciplinares, da formação profissional (das ciências da Educação e pedagógicos).
Gauthier	Saberes docentes	Saberes experienciais, curriculares, disciplinares, das ciências da Educação, da tradição pedagógica e da ação pedagógica.
Shulman	Conhecimentos docentes	Conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular.
Pimenta	Saberes docentes	Saberes da experiência, do conhecimento e pedagógicos.
Saviani	Saberes docentes	Saber atitudinal, crítico-contextual, específico, pedagógico e didático-curricular.
Nóvoa	Saberes	Saber (conhecimento), saber-fazer (capacidade) e saber-ser (atitude).
Altet	Saberes docentes	Saberes teóricos (saberes disciplinares, da cultura do professor, didáticos e pedagógicos) e saberes práticos ou da experiência e saberes racionais.

**Fonte:** NETO e COSTA (2016, p. 89).

Neto e Costa (2016) destacam que a categorização de Tardif é a mais comumente explorada no campo dos saberes docentes.

Tardif (2012) apresenta uma discussão abrangente em relação ao saber dos professores, na qual considera a amplitude do contexto e relacionando a noção de saber ao fenômeno do conhecimento, das competências e das habilidades. O autor integra as múltiplas dimensões do ensino ao contexto de trabalho dos professores e às conjunturas que o compõem, bem como à realidade social, organizacional e humana da qual o docente faz parte.

Assim, compreende esse saber em sua relação com o trabalho dos professores na escola e na sala de aula e o define da seguinte forma: O saber é sempre o saber de alguém que trabalha alguma coisa no intuito de realizar um objetivo qualquer. Além disso, o saber não é uma coisa que flutua no espaço: o saber dos professores é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com a sua experiência de vida e com a sua história profissional, com as suas relações com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares na escola etc. (TARDIF, 2012, p. 11).

Assim, temos a categorização dos saberes docentes segundo Tardif (2012) da seguinte maneira:

- a. Saberes da formação profissional: são os saberes advindos das instituições de formação de professores, sendo subdivididos em: saberes das Ciências da Educação – referentes aos conhecimentos científicos e eruditos da Educação; e saberes pedagógicos, isto é, aqueles assimilados em processos de formação inicial e em serviço a partir de reflexões racionais que norteiam a prática educativa.
- b. Saberes disciplinares: são os conhecimentos derivados da formação acadêmica, relacionados às diversas áreas do conhecimento, como Biologia, Física, Matemática, História, Literatura e outras. Assim como os saberes da formação profissional, estes são assimilados a partir da formação inicial ou em serviço realizadas em instituições de formação.
- c. Saberes curriculares: são aqueles assimilados pelos docentes ao longo de suas trajetórias formativas; estão relacionados aos saberes selecionados pela instituição escolar. “Apresentam-se concretamente sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender a aplicar” (TARDIF, 2014, p. 38).
- d. Saberes experienciais: referem-se aos conhecimentos produzidos pelo professor a partir da singularidade das experiências vivenciadas durante sua atuação e no exercício da profissão; podem também ser intitulados como saberes práticos.

Segundo Tardif (2012), esses são os saberes que integram e articulam a formação do professor, servindo de referência para sua prática e para o desenvolvimento de sua trajetória profissional. Tardif e Raymond (2000), como exposto no quadro 2, compartilham a pluralidade desses conhecimentos, tornando visíveis seus princípios de obtenção e suas formas de articulação ao trabalho docente.

**Quadro 2:** Os saberes dos professores

Saberes dos professores	Fontes	Modos de integração no trabalho docente
Saberes pessoais dos professores	A família, o ambiente de vida, a Educação em sentido amplo etc.	Pela história de vida e pela socialização primária.

Saberes provenientes de formação escolar anterior	A escola primária e secundária, os estudos pós secundários não especializados etc.	Pela formação e pela socialização pré-profissionais.
Saberes provenientes de formação profissional para o magistério	Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem etc.	Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores.
Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho	A utilização de “ferramentas” pelos professores, como programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas etc.	Pela utilização de “ferramentas” de trabalho, adaptando-as para realizar tarefas.
Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, ocorrida em sala de aula e na escola	A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares etc.	Pela prática do trabalho e pela socialização profissional.

**Fonte:** Tardif e Raymond (2000, p. 215).

Em seu trabalho, um professor se serve de sua cultura pessoal, que provém de sua história de vida e de sua cultura escolar anterior; ele também se apoia em certos conhecimentos disciplinares adquiridos na universidade, assim como em certos conhecimentos didáticos e pedagógicos oriundos de sua formação profissional; ele se apoia também naquilo que podemos chamar de conhecimentos curriculares veiculados pelos programas, guias e manuais escolares; ele se baseia em seu próprio saber ligado à experiência de trabalho, na experiência de certos professores e em tradições peculiares ao ofício de professor (TARDIF, 2000, p. 13).

Analisando os questionamentos levantados e articulando-os com a literatura, os saberes necessários ao ensino são construídos e ressignificados pelos professores “em confronto com suas experiências práticas, cotidianamente vivenciadas nos contextos escolares” (PIMENTA, 1999, p. 29). Nesse contexto, por meio da coletividade, nas discussões e trocas de experiências entre pares, os docentes são capacitados a constituir e articular seus diversos saberes essenciais ao ensino por meio de uma reflexão na prática e acerca dela.

Sendo assim, os saberes dos professores, assimilados ao longo da formação inicial, serão ressignificados na rotina escolar. Isso inclui os saberes específicos das disciplinas, os conhecimentos pedagógicos, os saberes da formação profissional, bem como as referências aos aspectos teóricos e metodológicos de seus professores formadores.

Nessa perspectiva, a trajetória do professor demanda a compreensão de que os processos de ensino e de aprendizagem vão além da ação de ensinar. Eles demandam uma análise e reflexão permanente da prática docente na rotina da sala

de aula, reconhecendo as conjunturas e fragilidades do processo e possibilitando o reconhecimento e enfrentamento de mudanças didático-pedagógicas. Além disso, eles requerem a compreensão da necessidade de formação em serviço para aprimorar e fortalecer a identidade profissional frente às mudanças sociais e científicas que emergem na sociedade contemporânea. Como destacado por Marcelo (2009, p. 9) “[...] o desenvolvimento profissional docente pode ser entendido como uma atitude permanente de indagação, de formulação de questões e procura de soluções”.

Reconhecemos as limitações de tempo, espaço e recursos humanos na formação inicial de professores, tais como a baixa carga horária para o desenvolvimento dos conhecimentos pedagógicos, epistemológicos e didáticos; algumas fragilidades e inadequações nos recursos, instrumentos e espaços físicos das instituições de ensino; e dificuldades na capacitação e desenvolvimento profissional dos professores formadores, atuantes nos cursos de licenciatura. Frente a essas colocações, consideramos e defendemos que práticas pedagógicas, saberes teóricos e metodológicos devem ser desenvolvidos, implementados e consolidados por meio da formação em serviço.

Alvaro-Prada *et al.* (2010), discutem concepções implícitas, referente ao termo “formação continuada”:

Essas denominações correspondem mais a uma concepção de manipulação, de implementação de cursos curtos e rápidos, de palestras e encontros esporádicos que permitem a implantação de “pacotes” propiciadores de um maior grau de instrução ou aptidão para seguir modelos predefinidos externamente que remendam, completam algo que supostamente falta e, por sua vez, corrigem defeitos visíveis na Educação. Estas concepções têm implícita, de um lado, a desconsideração dos saberes dos educadores e, de outro, o entendimento de que o faltante são os conhecimentos “científicos” que devem ser adquiridos de seus possuidores para tirar os professores de sua incapacidade. Diante disso, a formação continuada é frequentemente entendida como “capacitação” e até como “treinamento”, “reciclagem” e outras conotações (ALVARO-PRADA *et al.*, 2010, p. 375).

Alvaro-Prada *et al.* (2010, p. 374), analisam que a formação continuada foi compreendida como uma maneira de “suprir as lacunas existentes na formação ‘inicial’ docente” e de satisfazer as fragilidades escolares, disciplinares ou pedagógicas, ou com a intenção de atender a interesses de caráter social ou de progressão na carreira. Normalmente, são oferecidos cursos de curta duração (nem

sempre propostos e mantidos por instituições de Ensino Superior), intitulados como treinamento, capacitação, reciclagem e aperfeiçoamento, os quais estão alinhados às ideologias tecnicistas da história da Educação (ALVARO-PRADA, 2010).

Art. 63. Os institutos superiores de Educação manterão: I – cursos formadores de profissionais para a Educação Básica, inclusive o curso normal superior, destinado à formação de docentes para a Educação Infantil e para as primeiras séries do Ensino Fundamental; II – programas de formação pedagógica para portadores de diplomas de Educação superior que queiram se dedicar à Educação Básica; III – programas de Educação continuada para os profissionais de Educação dos diversos níveis (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB 9394/96, artigo 63).

A temática da formação continuada de professores no Brasil é abordada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB 9394/96, no artigo 63. A normativa indica atribuição das instituições de Ensino Superior em manter programas de Educação continuada, implicando investimentos para a melhoria da ação pedagógica.

Em outra consideração teórica da literatura, na área de Educação, discute-se outra visão quanto ao uso e entendimento do termo formação continuada. Ele é visto como a superação do modelo formativo da racionalidade técnica para a racionalidade prática. Trata-se de um investimento na autonomia e emancipação da formação docente, a partir do qual ela é considerada um ato permanente que integra a formação pessoal e profissional, de modo a incorporar as experiências de formação inicial e continuada às experiências no exercício da profissão.

Um movimento de formação reflexiva apresenta como expoentes: Schön (1995); Nóvoa (1992); Marcelo Garcia (1992); Pérez-Gómez (1992); Zeichner (1993); Stenhouse (1987), entre outros. Esses autores desenvolvem a ideia de professor-pesquisador, considerando atitudes docentes de investigar suas práticas.

[...] A prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer. [...] O que se precisa é possibilitar, que, voltando-se sobre si mesma, através da reflexão sobre a prática, a curiosidade ingênua, percebendo-se como tal, se vá tornando crítica (FREIRE, 1996, p. 42-43).

A formação docente inicial e em serviço, tomada na perspectiva reflexiva quanto à prática, é aquela que oportuniza uma Educação científica capaz de construir e consolidar conhecimentos conceituais, didático-metodológicos e

experimentais, bem como atitudes e valores, que também são compreendidos pelos estudantes. Presentes na literatura, reconhecemos como válidas para a formação as bases teóricas do pesquisador-reflexivo, visto que investigar e refletir são procedimentos essenciais na construção de um trabalho docente que promove a compreensão da complexidade do processo de ensino e de aprendizagem. Isso demanda a ruptura da visão simplista em relação ao Ensino de Ciências, assumindo um modelo formativo que ultrapassa as barreiras da racionalidade técnica e serve como referência nos processos educacionais, contrapondo à complexidade do contexto e da sociedade contemporânea.

A formação continuada é reconhecida como um processo dinâmico, um ato em desenvolvimento contínuo, que tem a reflexão guiando a investigação da própria prática. Assim, os saberes docentes se modificam e se incrementam à medida em que o docente pesquisa sua própria ação para compreender como atua, dialoga com as ações realizadas e investiga sua práxis na rotina escolar – diante desse contexto, a pesquisa vai assessorar o professor (TOZETTO, 2010).

Compreendemos que o docente, em sua prática reflexiva, reconhece pontos de atenção ao atuar na rotina escolar, sugerindo que essas reflexões podem ser motivações para o desenvolvimento de sua identidade profissional em uma perspectiva crítico-reflexiva, podendo direcionar-se para cursos de formação em serviço.

Nas melhores idealizações desses cursos, serão desenvolvidos projetos que consideram a trajetória do professor, as contradições da relação entre teoria e prática e suas necessidades e expectativas pessoais e profissionais. Tais projetos também envolverão seu contexto de atuação, ampliando os pensamentos e práticas docentes, a compreensão de suas problemáticas, e a construção de planos de transformação mais significativos no nível institucional e social, assim promovendo unidade, articulação, ressignificação e alimentação dos saberes docentes. Imbernón (2011, p. 52) enfatiza que “não devemos esquecer, porém, que a formação do profissional de Educação está diretamente relacionada ao enfoque ou à perspectiva que se tem sobre suas funções”.

Para Tardif (2010, p. 57), a formação docente exige que os profissionais desenvolvam, progressivamente, saberes gerados e baseados no próprio processo de trabalho. São exatamente esses saberes que demandam tempo, prática, experiência e hábito para serem adquiridos. Assim, reconhecemos que a

participação do professor em cursos de formação em serviço, agrega conhecimentos e reflexões à sua prática (refletindo a sua atuação e contribuindo com ela), em um constante processo dialético de desenvolvimento formativo de trajetória profissional e construção identitária.

Recorremos à concepção de que uma formação em serviço que mobiliza o professor para uma prática a partir de um projeto realizado, e de que por trás de um projeto de formação há uma pretensão: que a prática pedagógica seja alterada, melhorada a partir do projeto. Questionamos, porém, o que potencializa o engajamento de professores? O que facilita ressignificar e promover alteração de uma prática pedagógica?

Os projetos têm essa potencialidade quando desenvolvem atividades investigativas e ativas, visto que:

Envolver-se em atividades por razões intrínsecas gera maior satisfação e há indicadores que esta facilita a aprendizagem e o desempenho. Estes resultados devem-se ao fato de que, estando assim motivado o aluno opta por aquelas atividades que assinalam oportunidade para o aprimoramento de suas habilidades, focaliza a atenção nas instruções apresentadas, busca novas informações, empenha-se em organizar o novo conhecimento de acordo com seus conhecimentos prévios, além de tentar aplicá-lo a outros contextos. A percepção de progresso produz um senso de eficácia em relação ao que está sendo aprendido, gerando expectativas positivas do desempenho e realimentando a motivação para aquela tarefa ou atividade (GUIMARÃES, 2001, p. 38).

Os docentes, em busca de desenvolvimento profissional, se colocam como alunos em cursos de formação em serviço, sendo motivados pela perspectiva de progresso. Eles percebem possibilidades de aprimoramento de suas habilidades, ainda que já tenham sido sensibilizadas na formação inicial ou ao longo de prática reflexiva. Como coloca Paulo Freire:

Ninguém começa a ser professor numa certa terça-feira às quatro horas da tarde. Ninguém nasce professor ou marcado para ser professor. A gente se forma como educador permanentemente na prática e na reflexão sobre a prática (FREIRE, 2006, p. 58).

Recorremos à tal afirmação, pois ela trata da tão importante profissionalização docente. Essa temática torna-se um debate constante no campo educacional, pois o professor deve estar em constante processo de formação e ressignificação de sua prática. Referente a esse assunto, temos como referência Schön (2000), o qual tem

influenciado pesquisadores como Romanowski (2007), Nóvoa (2007), Perrenoud (2001), Zeichner (2008), entre outros.

A ação reflexiva pode promover a problematização da atitude do professor frente ao seu contexto de ensino, aliada a um procedimento de análise, crítica e compreensão de suas práticas, suscitando significados e conhecimentos que apontam para a transformação das práticas.

Contudo, a reflexão não implica necessariamente em pesquisa; assim, o docente que pensa e analisa sua prática pode produzir conhecimento sem precisar ser um pesquisador. A reflexividade é essencial para que ele construa sua identidade, desenvolva-se profissionalmente e transforme sua atuação. Com isso, ele se torna um sujeito autônomo, capaz de contribuir para provocar mudanças no contexto educacional (ALARCÃO, 1996).

Referente ao termo motivação, Ausubel *et al.* (1980), como difusores da Teoria da Aprendizagem Significativa, destacam que o desejo pelo conhecimento como um fim em si mesmo é o mais importante para a aprendizagem. A motivação intrínseca é, pelo menos potencialmente, o tipo mais relevante de motivação para a aprendizagem em sala de aula.

A percepção da formação de professores está associada à caracterização da aprendizagem permanente, sendo os saberes docentes percebidos como consequências de um processo de formação, tanto dentro quanto fora da escola, o qual abrange aspectos profissionais e pessoais (NÓVOA, 1995; IMBERNÓN, 2011).

Marcelo (2009) discute o desafio da formação docente, considerando a necessidade de fazer com que o professor continue desenvolvendo aprendizagens ao longo de sua trajetória, bem como seu engajamento na formação. Uma formação estruturada precisa “dotar o professor de instrumentos intelectuais que sejam úteis ao conhecimento e à interpretação das situações complexas em que se situa” (IMBERNÓN, 2011, p. 42).

Segundo Nóvoa (1995, p. 25), “estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e os projetos próprios, com vista à construção de uma identidade, que é também uma identidade profissional”. Dialogando com o autor, compreendemos que uma formação se compõe por meio de reflexividade quanto às práticas e de construção permanente da identidade pessoal, implicando em uma expectativa de estar em formação.

Nóvoa (1999) reconhece a formação continuada, concebida como um processo crítico-reflexivo do saber docente, em uma perspectiva de qualificação que possibilita responder às novas demandas da escola e do professor. Não se trata mais de apenas uma “reciclagem”, mas sim do aprofundamento de conhecimentos e da possibilidade de adquirir novos conceitos, ampliando as situações de análise do ensino e subsidiando o desenvolvimento profissional.

Por fim, colocamos que a formação contínua em serviço é um elemento essencial na construção da identidade do professor, a qual não deixa de considerar sua formação inicial, por compreender que, em diversas conjunturas, ela não é capaz de desenvolver suficientemente os saberes da profissão.

Nessa perspectiva, é relevante discutir e propor meios de superação de lacunas formativas, por intermédio da formação continuada em serviço e alinhados a ela, de forma a afinar adequadamente a formação inicial. Espera-se que, por meio de reflexões acerca da atuação, os saberes da formação inicial sejam articulados e integrados ao longo do desenvolvimento da prática, e que os desafios e fragilidades da carreira gerem motivações para sensibilizar à necessidade do desenvolvimento dos saberes na trajetória formativa docente.

### 2.2.2 A Perspectiva da Interdisciplinaridade Educativa no Ensino Superior

Interdisciplinaridade é o processo de integração e engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que exerçam a cidadania, mediante uma visão global de mundo e com capacidade para enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade atual (LUCK, 1995, p. 64).

A perspectiva interdisciplinar educativa foi o nosso objeto de estudo e investigação ao longo da nossa pesquisa de mestrado, desenvolvida na Educação Básica, a qual mostrou-se uma área com diversas conjunturas e problemáticas de investigação. Nela, apresentamos as diversas concepções teóricas e metodológicas junto aos seus principais autores, bem como propusemos, aplicamos e analisamos uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (uma abordagem destinada ao Ensino Médio). Discutimos a atuação do docente na elaboração e aplicação dessas abordagens e a projeção dos saberes docentes articulados à ação, considerando a

complexidade, o método investigativo, a Teoria da Aprendizagem Significativa, o conteúdo disciplinar e a problematização – elementos que deram suporte ao fazer docente (SILVA, 2018). Como coloca Batista e Salvi, autoras nas quais nos inspiramos:

[...] A Interdisciplinaridade no ensino por nós proposta não significa um currículo interdisciplinar, mas sim um momento específico no amplo ato de ensinar e aprender, trata-se de uma Interdisciplinaridade educativa, englobando a Interdisciplinaridade escolar formal e em ambientes alternativos (BATISTA; SALVI 2006, p. 179).

Fazenda (2014) também faz suas considerações, afirmando que “na Interdisciplinaridade escolar a perspectiva é educativa, assim os saberes escolares procedem de uma estruturação diferente dos pertencentes aos saberes constitutivos das Ciências” (FAZENDA 2014, p. 11).

Tomamos como base a Interdisciplinaridade educativa, que visa a abranger, unificar e articular os saberes de diversas disciplinas ou áreas do conhecimento (mesmo considerando a relevância das disciplinas), em uma perspectiva de interação, intercomunicação, que pode, por meio da prática, produzir conhecimentos complexos.

Batista e Salvi (2006) enunciam a Interdisciplinaridade Educativa como aquela:

[...] Que nos propicie construir o conhecimento junto com o educando, levando em consideração as suas concepções prévias, e a atingir uma alfabetização científica que contemple um recorte epistemológico fundamentado na pós-modernidade e no pensamento complexo (BATISTA; SALVI, 2006, p. 179).

A noção e o significado teórico/prático do termo Interdisciplinaridade, como já reconhecido em pesquisas anteriores, continuam sendo polissêmicos (SILVA, 2018; FELICETTI, 2021; LAVAQUI, 2004). Sua compreensão teórica, didática e metodológica, é objeto de investigações do grupo de pesquisa Investigações em Filosofia e História da Ciência, e Educação em Ciências e Matemática (IFHIECEM), do Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM), da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Dentre as contribuições para a comunidade científica feitas pelos membros do grupo, destacamos as pesquisas de Batista e Lavaqui (2004, 2007); Batista e Salvi (2006, 2011); Batista,

Lavaqui e Salvi (2008); Bernardelli e Batista (2014); Araman e Batista (2017); e Silva, Patron e Batista (2018).

O nosso foco de discussão, frente à perspectiva interdisciplinar, será a pertinência da Interdisciplinaridade Educativa (BATISTA; SALVI, 2006), como metodologia de ensino na formação docente, assim como instrumento teórico e metodológico para atuação dos professores na Educação Básica. Além disso, abordaremos a possibilidade: de análise da estrutura e organização do currículo do Novo Ensino Médio e dos componentes curriculares de Ciências e Matemática; e de organizar a abordagem de conteúdos de forma que apresentem possibilidades de interconexões em momentos mais ou menos próximos, reconhecendo a viabilidade de uma prática interdisciplinar e promovendo o trabalho colaborativo entre pares na elaboração de projetos e abordagens de ensino.

O Ministério da Educação e Cultura (MEC), na primeira década do século XXI, instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de graduação, como elemento norteador da organização de seus aspectos estruturais e pedagógicos. Amem e Nunes (2006), ao discutirem uma análise das DCNs, consideram que estas proporcionam um modelo curricular mais articulado, integrado e sistêmico, contemplando conhecimentos, habilidades e atitudes de forma complexa, modernizando os projetos pedagógicos e, assim, facilitando a integração dos cursos com bases interdisciplinares, concedendo às instituições de Ensino Superior mais autonomia no planejamento organizacional e na gestão de suas atividades pedagógicas, alinhando-se com as demandas e exigências da atual sociedade. No entanto, a Interdisciplinaridade apresenta desafios para a sua efetivação e incorporação às práticas pedagógicas (FAZENDA; GODOY, 2014).

O desenvolvimento da abordagem docente puramente disciplinar ao longo da formação inicial do professor, reconhecido em nossas instituições de Ensino Superior, têm assegurado a competência disciplinar de uma determinada área do conhecimento. Em contrapartida, pouco tem auxiliado na perspectiva de perceber a complexidade de seu objeto de estudo (PIERSON *et al.*, 2008).

Em relação às universidades públicas e à formação docente, Gatti (2016) apresenta críticas à ausência de integração e articulação entre as teorizações e as práticas. Segundo a mesma autora, a perspectiva interdisciplinar inexistente na formação dos docentes doutores que atuam nas universidades. No Brasil, os estudos de didática e das práticas de ensino com teorizações apropriadas,

enfrentaram uma razoável desatenção, promovendo uma segregação entre o movimento interdisciplinar dos formadores de professores e o conhecimento específico e pedagógico. As didáticas e as práticas de ensino têm sido, equivocadamente, confundidas com o tecnicismo, o que influencia na atuação profissional e, por conseguinte, na formação discente.

A possibilidade de eliminar tais barreiras resulta em uma motivação que liberta as instituições da inércia. No entanto, mais difícil que transformar as estruturas institucionais é transformar as estruturas mentais. Os empecilhos à não-fragmentação do currículo em disciplinas são variados, abrangem o desconhecimento do significado de projetos, a falta de formação específica para trabalhar com os mesmos, a acomodação pessoal e coletiva, até o medo de perder o prestígio pessoal, pois a Interdisciplinaridade leva ao anonimato – o trabalho individual anula-se em favor de um objetivo maior – o coletivo (FAZENDA, 1993, p. 42).

Nesse sentido, Fazenda (1995, p. 50) esclarece que “uma instituição que procura levar a um bom termo uma proposta interdisciplinar precisa passar por uma profunda alteração no processo de capacitação do corpo docente”, bem como levar em conta alguns aspectos fundamentais, dentre os quais:

Como efetivar o processo de engajamento do educador num trabalho interdisciplinar, mesmo que sua formação tenha sido fragmentada;  
Como favorecer condições para que o educador compreenda como ocorre a aprendizagem do aluno, mesmo que ele ainda não tenha tido tempo de observar como ocorre sua própria aprendizagem;  
Como propiciar formas de instauração do diálogo, mesmo que o educador não tenha sido preparado para isso;  
Como iniciar a busca de uma transformação social, mesmo que o educador apenas tenha iniciado seu processo de transformação pessoal;  
Como propiciar condições para a troca com outras disciplinas, mesmo que o educador ainda não tenha adquirido o domínio da sua (FAZENDA, 1995, p. 50).

As instituições de ensino que desejam propor e implantar a Interdisciplinaridade, enfrentam desafios de caráter teórico, prático e epistemológico, dificuldades que devem ser consideradas pelo coletivo, tidas por uma troca contínua e efetiva. Petraglia (1993, p. 35) considera que “não é possível fazer a Interdisciplinaridade sozinho, trata-se de um trabalho coletivo pressupondo a inter-relação mútua de mais de um educador”. Logo, a colaboração entre os membros da comunidade educativa torna-se fundamental para a construção de práticas interdisciplinares significativas, o que é importante visto que:

A Educação deve ser entendida e trabalhada de forma interdisciplinar, na qual o aluno é agente ativo, comprometido, responsável, capaz de planejar suas ações, assumir responsabilidades, tomar atitudes diante dos fatos e interagir no meio em que vive contribuindo, desta forma, para a melhoria do processo ensino aprendizagem (FAVARÃO; ARAUJO, 2004, p. 104).

É papel do docente proporcionar situações de aprendizagem por meio de suas mediações e abordagens, promovendo a capacidade de planejamento, o trabalho com hipóteses e o desenvolvimento de estratégias de soluções para problemas. Nesse sentido, objetivando que os estudantes desenvolvam essas habilidades, faz-se necessário promover abordagens pedagógicas voltadas para a formação do estudante para o exercício da cidadania plena. Considerando o contexto, reconhecemos as práticas teóricas e metodológicas interdisciplinares como instrumentos eficientes para atender a essas expectativas.

É relevante reconhecer como os docentes aprendem, se formam e desenvolvem sua ação profissional, visto que, segundo Eckert-Hoff (2002), os profissionais da Educação ainda tendem a favorecer a maneira como foram ensinados, reproduzindo práticas e expressando pouca ou nenhuma análise crítica e criatividade.

Libâneo (2018) apresenta considerações quanto a uma tríade de articulações da didática, que envolvem relações recíprocas entre o aprender e ensinar: “os conteúdos dos saberes a ensinar, a ativação das capacidades intelectuais dos alunos, o ambiente sociocultural e institucional para o ensino e a organização das situações didáticas com os meios adequados” (LIBÂNEO, 1990 p. 50). Libâneo (1990, p. 25), denomina a didática como “teoria do ensino”, por ela investigar os fundamentos, condições e formas de ensino.

Segundo Libâneo (1990), cabe à didática:

[...] Converter objetivos sociopolíticos e pedagógicos em objetivos de ensino, selecionar conteúdos e métodos em função desses objetivos, estabelecer os vínculos entre ensino e aprendizagem, tendo em vista o desenvolvimento das capacidades mentais dos alunos. [...] Trata da teoria geral do ensino (LIBÂNEO, 1990, p. 26).

Pimenta (2018) afirma em relação às contribuições da didática para os cursos de formação de professores:

A Didática enquanto disciplina nos cursos de formação de professores se coloca como possibilidade de contribuir para que o ensino, núcleo central do

trabalho docente, resulte nas aprendizagens necessárias à formação dos sujeitos, em relação, equipados para se inserirem criticamente na sociedade, com vistas a transformar as condições que geram a desumanização. E o faz trazendo as contribuições teóricas que lhe são próprias para a análise, a compreensão, a interpretação do ensino situado em contextos, num processo de pesquisa da realidade, com vistas a apontar possibilidades de superação (PIMENTA, 2018, p. 84).

A autora Gatti (2016), referente ao cenário da formação inicial de professores no Brasil, destaca a necessidade de transformação didática, buscando alinhar os projetos pedagógicos e curriculares. Isso resulta na imprescindibilidade de amplificar os cursos para modificarem suas estratégias de formação, bem como sua gestão e a atuação do professor formador. Considerando os aspectos teóricos e metodológicos de cada área do conhecimento em uma perspectiva interdisciplinar e complexa, estabelecendo relação entre conteúdos técnicos, científicos e pedagógicos, afinando a integração entre teoria e prática, e viabilizando o tratamento tanto dos estudantes em formação quanto dos professores formadores, Libâneo (1990) diz que a didática é:

Uma das disciplinas da Pedagogia que estuda o processo de ensino através de seus componentes – os conteúdos escolares, o ensino e aprendizagem – para, com o embasamento numa teoria da Educação formular diretrizes orientadoras da atividade profissional dos professores (LIBÂNEO, 1990, p. 52).

Para Nóvoa (1991), a formação do professor e do aluno deve ser entendida como um processo permanente, articulado ao contexto do docente. As instituições de Ensino Superior têm a incumbência de ampliar a oferta dos cursos de formação na área pedagógica, visando contemplar um número maior de professores, promovendo a formação contínua, desenvolvendo projetos que envolvam os professores em construções coletivas.

A formação de professores deve ser composta tanto dos saberes técnico-científicos, quanto dos conhecimentos que integram a prática pedagógica. Isso implica que os professores formadores de Ciências devam ter domínio dos conteúdos disciplinares específicos e dos saberes didático-pedagógico, integrando-os de forma estruturada, ao processo de ensino dos docentes e de aprendizagem dos licenciandos (GONÇALVES, 2000).

Nesse sentido, o trajeto formativo do professor formador e sua atuação docente nos cursos de licenciatura, também são pertinentes e devem ser

considerados, partindo da noção de que suas práticas, concepções e posicionamentos a respeito de como ensinar (aspectos didáticos-pedagógicos), assim como os seus saberes, por ora idiossincráticos, podem ser considerados e influenciar nas atitudes do licenciando. Concordamos com Arruda (2008, p. 72), para quem “o trabalho didático do professor formador tende a corroborar de forma qualitativa na consecução do processo formativo dos alunos do curso de licenciatura”.

Compreendemos que os saberes da experiência do docente formador, tanto como aluno quanto como professor, enriquecem suas vivências acadêmicas e sua atuação para a didática no processo de formação do licenciando.

Um outro elemento a ser considerado na formação pedagógica/metodológica do professor, segundo Libâneo (2018), se refere à necessária consideração curricular frente aos aspectos da aprendizagem e aos processos cognitivos, ou seja, à psicologia da aprendizagem e do desenvolvimento cognitivo – visto que a aprendizagem é uma atividade psicológica interna.

Nesse cenário, temos como pressuposto que apenas a formação acadêmica do professor não garante os subsídios e os aportes teóricos, didáticos e metodológicos necessários para que ele atue nos processos formativos de novos docentes. Reconhecemos a perspectiva Interdisciplinar Educativa (BATISTA; SALVI, 2006) e seus pressupostos teóricos, pedagógicos e metodológicos como uma possibilidade de promover e superar a dissociação nas experiências de aprendizagem, promovendo a integração entre os saberes e a interação com o contexto.

Espera-se que a prática formativa desenvolvida nessa pesquisa proporcione reflexão da ação docente, e funcione como possibilidade de reestruturação teórica e metodológica em uma perspectiva interdisciplinar. Espera-se ainda, que o docente participante continue investindo nessa área do conhecimento: como uma proposta de superação frente à fragmentação entre os saberes disciplinares e pedagógicos da formação inicial e em serviço; com a expectativa de reconhecer evidências de reorganização nos construtos dos saberes em relação ao desenvolvimento e encaminhamentos de abordagens Interdisciplinares.

No presente trabalho, aplicamos uma proposta pedagógica para professores atuantes no Ensino Médio, elaborada por meio de adaptações das investigações de Lavaqui (2004) (investigação de mestrado); Batista e Salvi (2006); Lavaqui e Batista

(2007); Batista, Lavaqui e Salvi (2008); e participantes do grupo de pesquisa IFHIECEM. A autora Lavaqui (2004), promoveu estudos com professores referentes à elaboração de um planejamento de conteúdo em perspectiva interdisciplinar, além de trabalhar com projetos que visavam avaliar, entre outros aspectos, a opinião dos professores quanto à adequação à realidade escolar, às dificuldades de implementação de propostas, às eventuais mudanças, aos aspectos positivos e à aceitação em implementá-la de forma mais efetiva.

Em nossa proposta, os professores participantes foram mobilizados à elaboração de um planejamento disciplinar de conteúdos, direcionado ao Ensino Médio e assumindo uma perspectiva interdisciplinar; foram também estimulados a participar de momentos ao longo de uma oficina, para promover o conhecimento e a reflexão didática e epistemológica quanto à Interdisciplinaridade Educativa e à elaboração de projetos Interdisciplinares. Isso possibilitou a reflexão a respeito da relevância da Interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica, bem como na formação de professores em serviço.

A possibilidade de participar na reconstrução do currículo escolar e refletir sobre a complexidade do trabalho docente produz aprendizagens específicas de professor e proporciona maior autonomia para a tomada de decisões conscientes em relação às questões que interferem na dinâmica da sala de aula e da escola. Acredita-se que através dos contatos com situações práticas vivenciadas e a reflexão na e sobre a prática desenvolvida, os licenciandos e professores, da universidade e escola, constroem novos olhares e novas formas de interpretações da realidade escolar e do ser professor (FRISON *et al.*, 2009, p. 9.).

Frente às nossas considerações e propostas e, em diálogo com autores como Pimenta; Vieira; Massena, (2015); Frison; Madke; Wyzykowski, (2016), partimos do pressuposto de que, ao proporem vivências, compreenderem e participarem de uma proposta de ensino com caráter inovador, docentes, em formação continuada e em serviço, constroem novas configurações em relação aos seus saberes e como articulá-los, com isso desenvolvendo suas identidades profissionais, o que pode implicar modificações e ressignificações de futuras ações.

### **3. REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO DA INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA**

#### **3.1 ANSEIOS, PERSPECTIVAS E URGÊNCIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

O processo formativo dos professores da área de Ciências é uma incumbência complexa e tem passado por mudanças consideráveis nos últimos 50 anos, notando-se que são influenciados e sofrem interferência dos comportamentos da sociedade (BAROLI; VILLANI, 2013). Esse contexto complexo ocorre em função da pertinência em considerar o desenvolvimento e a construção de competências e atribuições do docente, ao longo do processo formativo. O rol da formação docente compreende o conhecimento disciplinar dos conteúdos a serem ensinados, bem como os processos de ensino e aprendizagem, as interrogativas frente às colocações científicas expostas a partir do senso comum e as competências de saber avaliar, orientar e tutorar o desempenho dos estudantes (CARVALHO, 2013). A análise crítica da estrutura do ensino tradicional e a produção de propostas didáticas proporcionam a aprendizagem, além de evidenciarem demandas cognitivas e de atualização quanto a novos conhecimentos científicos, disciplinares, didáticos e pedagógicos.

Campos e Nigro (1999) reconhecem que, nas abordagens de ensino e no processo de aprendizagem na área de Ciências, por vezes, são mais comuns os estudos de fatos isolados ou de recortes de eventos, sem promover articulações e evidenciações da complexidade do contexto, em uma visão simplista de “verdades científicas”, assumindo uma concepção de ensino transmissivo que pouco considera e contribui para interpretação e intervenção na realidade. Borges e Lima (2007) indicam no ensino em Ciências, a premência de uma análise significativa referente aos conteúdos abordados, e quanto aos encaminhamentos metodológicos promovidos nas situações didáticas. Sendo assim, a perspectiva de formação técnica, se oferecida aos professores, não viabiliza englobar os aspectos anteriormente considerados, sem limitar a formação dos conteúdos disciplinares e as metodologias de ensino. Por isso, a formação deve estar fundamentada em uma estrutura teórica consistente, interdisciplinar e contextualizada ética e socialmente (SILVA; BASTOS, 2012).

Libâneo (1992) faz considerações acerca do processo de ensino e seu sistema articulado, concretizado pela ação docente e composto pelos objetivos, conteúdos disciplinares e procedimentos metodológicos, bem como pelas condições de aprendizagem. Uma visão bastante integradora e sistêmica do contexto da instituição escolar, frente a sua responsabilidade social e política e a de seus professores, significa antepor-se a uma concepção de sociedade que será construída com os estudantes e com a comunidade escolar, à ideia de reflexão e análise dos encaminhamentos didáticos e metodológicos de conteúdos disciplinares que mobilizem o domínio dos conhecimentos e a racionalidade ao compreender a realidade.

Reconhecemos a inseparabilidade entre os objetivos de ensino e de aprendizagem, os conhecimentos disciplinares e os encaminhamentos metodológicos em consideração aos elementos teóricos que se engrenam na abordagem didática. Analisamos que a seleção de estratégias didáticas pode: fortalecer e reproduzir modelos que contribuam para a passividade, atitude acrítica e visão conformada da realidade; e sensibilizar para a criatividade, inovação, criticidade e interação.

Sendo assim, uma prática educativa e emancipatória em Ciências deve possibilitar a transformação do real. Para Vasconcelos (1996, p. 100), a perspectiva política da metodologia é inerente à sua ocorrência e corresponde aos objetivos que se pretende alcançar, a serviço de quê, de quem e de qual sociedade. A metodologia que se utiliza para concretizar uma proposta, necessariamente, servirá a essa finalidade. Sendo assim, as ações didáticas desenvolvem as intenções da Educação.

Outros aspectos também são relevantes e têm interferido na formação docente voltada ao Ensino de Ciências das últimas décadas, como as políticas educacionais, suas implementações e as diferentes formas de interpretá-las (BAROLI; VILLANI, 2013).

Argumentos sugerindo a existência de uma base de saberes inerentes à formação do professor são postos desde a década de 1980. Shulman (1987) indicou uma estrutura composta por vários conhecimentos: disciplinares específicos; do conteúdo curricular; didáticos pedagógicos – geral e do conteúdo disciplinar; dos contextos dos estudantes; dos objetivos de aprendizagem e suas finalidades; e dos fundamentos filosóficos e históricos dos conteúdos.

A formação docente para o ensino de Ciências, somada à alfabetização científica, se constitui em uma atividade fundamental à promoção didático-metodológica; ela proporciona a compreensão relativa aos significados, incluindo percepção da importância da participação do aluno na interpretação da sociedade e da ampliação de sua percepção e análise da realidade. Neste sentido, o professor deve estruturar abordagens metodológicas que estimulem e envolvam os estudantes, promovendo a exploração e a estruturação dos conhecimentos. Em síntese, a manutenção de condições para um bom ensino de Ciências na escola depende do empenho dos seus docentes ou do engajamento individual de um professor (KRASILCHIK, 1987).

Considerando ainda a formação docente para o ensino de Ciências, Carvalho e Gil-Pérez (1993), defendem que cabe ao professor questionar as visões de Ciência que são abordadas na escola de maneira repetitiva, dogmática e acrítica, visando ao rompimento de visões simplistas, vinculadas ao senso comum. Os autores compreendem que tal formação (tanto a inicial quanto a continuada) deve “conhecer e questionar o pensamento docente de ‘senso comum’. [...] A título de exemplo, questionar a visão simplista do que é a Ciência e o trabalho científico. Questionar em especial a forma em que enfocam os problemas, os trabalhos práticos e a introdução de conceitos” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993, p.28).

Ao analisar a formação de professores para o Ensino de Ciências, considerando as exigências da sociedade, faz-se necessário refletir e discutir o papel formativo das instituições de Ensino Superior, bem como o preparo, planejamento e outros elementos que compõem suas estruturas físicas e curriculares.

Investigações de Gatti e Barreto (2009) quanto aos currículos e bases reguladoras dos cursos de formação docente, indicam que, em licenciaturas como Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas, não existe um núcleo integrado, composto por disciplinas da área de formação para docência, como a didática geral; reconhece-se a fragmentação dos conteúdos disciplinares que às compõem. Frequentemente, esses conhecimentos se apresentam em disciplinas como de Didática e de Metodologias e Práticas de Ensino, mesmo assim, em espectro reduzido.

[...] Relegados a segundo plano, deixados para o contexto de prática, fundados, talvez, na tese do “aprender fazendo” ou na concepção de que quem tem domínio do conhecimento específico sabe ensinar. Ainda hoje sabemos pouco sobre os processos pelos quais o professor passa para aprender a ensinar (FERENC; MIZUKAMI, 2005, p. 5).

Zabala (1998) discute aspectos curriculares: elementos frequentemente ignorados, não compreendidos ou desconhecidos por parte de muitos professores, mas que representam o viés ideológico e político do currículo escolar. Em outros termos, tendo como ponto de partida o questionamento “qual o estudante que desejamos formar?”, o autor conclui que a base do sistema escolar integra muitas perspectivas políticas e ideológicas (cujas representações muitas vezes são desconsideradas), e que tais perspectivas são passíveis de reflexões direcionadas aos contextos, isso durante a ação de propor articulações dos elementos curriculares.

Nesse sentido, a resposta mais pertinente à pergunta recém citada (adequada a qualquer que fosse o contexto da sociedade) inspirada em Zabala (1998), seria a de que a escola deve promover situações formativas em que o estudante seja capaz de refletir criticamente acerca dos aspectos do seu meio social, bem como de interagir nas variadas situações vivenciadas e de ter o conhecimento essencial para uma ação intencional e reflexiva. Assim, por meio de estratégias de ensino, cabe ao professor proporcionar condições mínimas para que tal estudante seja capaz de exercer sua cidadania, no contexto do ensino de Ciências, considerado como objetivo a Alfabetização Científica.

Assim, é imperativa uma profunda análise e reflexão frente ao papel do docente e da escola na inserção de sujeitos autônomos nesse contexto. É notória a importância de dar atenção a uma formação docente inclinada às questões do desenvolvimento científico e tecnológico que exigem contínua reformulação de conhecimentos, atitudes e valores.

As abordagens que promovem o ensino de Ciências, podem oportunizar ao estudante a compreensão de seu contexto e de sua atuação na sociedade, por meio da análise da realidade, sensibilizando seu interesse e curiosidade pela Ciência e tecnologia e pelo relacionamento dessas com a sociedade. Desse modo, elas podem proporcionar uma visão crítica acerca do cotidiano social, econômico e político, viabilizando também, a formação de um indivíduo autônomo diante de questões sociais e desenvolvido intelectualmente.

Araújo e Bizzo (2005) argumentam que algumas abordagens metodológicas são capazes de promover a prática educativa em uma perspectiva crítica, pois podem mobilizar o diálogo e a interação – entre os alunos, os alunos e docentes, os alunos com seus docentes e com a comunidade escolar, com a possibilidade de promover a construção de um conhecimento multidisciplinar e/ou interdisciplinar. Vale analisar que, mesmo que algumas estratégias didáticas promovam o posicionamento do aluno, suas simples incorporações na prática educativa não certificam uma perspectiva crítica de Educação. Masetto (2003) destaca que as estratégias pedagógicas só constituem instrumentos de mediação da aprendizagem na atuação docente, quando o professor assume uma atitude de mediação, considerando o aluno como protagonista do processo, defendendo uma visão de coparticipação com ele e promovendo ações potencializadoras. Assim, entre outros elementos didáticos e pedagógicos incluídos na formação docente, é de extrema relevância o domínio dos conhecimentos disciplinares, de modo que eles estejam disponíveis à mediação e articulação com outras áreas do conhecimento. Nesse sentido, Abreu e Masetto (1987) afirmam que:

[...] Não é por dominar com destreza as mais variadas estratégias que o professor se constitui num eficiente orientador para a aprendizagem do seu aluno. É necessário que seja capaz de dominar, em extensão e profundidade, o conteúdo a ser absorvido pelo aprendiz [...]. E principalmente, é imprescindível que o professor saiba por que transmitir tal matéria, usando tais estratégias [...] pode ser útil para o desenvolvimento de um [...] cidadão e ser humano – no caso, o seu aluno (ABREU; MASETTO, 1987, p. 50).

Para progredirmos em uma prática educativa crítica, é relevante que esses aspectos sejam explorados e potencializados ao longo dos cursos de formação docente, de modo que a repercussão desses conhecimentos se articule aos saberes e à identidade dos professores em formação e, por consequência, influencie em suas atuações. Assim, “o ensino é crítico porque implica objetivos sócio-políticos e pedagógicos, conteúdos e métodos escolhidos e organizados mediante determinada postura frente ao contexto das relações sociais vigentes na prática social” (LIBÂNEO, 1992, p. 100).

Associando-se a formação de professores à aprendizagem, é viável considerar que os procedimentos metodológicos e as práticas pedagógicas são elementos cabíveis de discussão e análise, a fim de indicar ou readequar

metodologias que favoreçam e estimulem o diálogo e a didática entre o professor e o aluno. No contexto da formação de professores na área do ensino de Ciências, o estágio supervisionado emerge como um elemento que favorece a construção dinâmica da prática pedagógica em sala de aula, promovendo a aproximação com a realidade profissional. Lima e Pimenta (2006, p. 24), abordam que a finalidade do Estágio Curricular Supervisionado, é “integrar o processo de formação do aluno, futuro profissional, de modo a considerar o campo de atuação como objeto de análise, de investigação e de interpretação crítica, a partir dos nexos com as disciplinas do curso”.

O envolvimento com a futura área de atuação é essencial para o professor em formação, proporcionando-lhe ganhar confiança e estipular uma aproximação entre teoria e prática, bem como estabelecer uma relação entre professor e estudante da Educação Básica e, assim, sensibilizar quanto aos conhecimentos da base teórica formativa (AZEEM, 2011). Incluímos a consideração quanto à viabilidade de construção e desenvolvimento de saberes docentes fundamentais e necessários, ao longo do processo de elaboração, aplicação e análise do Estágio Supervisionado, como considerado por Grossman (1990). Para efetivação desse processo, é indispensável possuir saberes didáticos e pedagógicos, articulados aos conhecimentos do conteúdo específico e de sua integração ao contexto escolar. Destacamos que esta etapa da formação inicial para professores, pode sustentar uma reflexão crítica acerca de sua atuação no Estágio, sendo essencial no sentido de integrar teoria e prática formativa; não pode ser considerada somente como mais uma tarefa curricular a ser cumprida, mas sim como uma ação intencional.

Por fim, a formação científica favorece a compreensão da realidade, ampliando a visão de mundo e da contribuição humana aos processos e conceitos científicos. Ela fomenta a relevância da Ciência e da tecnologia no contexto atual, fazendo uso de aprendizagens na tomada de decisões e estando presente nos interesses individuais e coletivos dos sujeitos. Assim, a Ciência se humaniza ao se integrar às atividades humanas, promovendo a forma mais eficaz de integração de conhecimento significativo, para a resolução de problemas ou elaboração. Nessa nuance, torna-se indiscutível a importância da proposta formativa à formação inicial de docentes, com foco nos aspectos do desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade, pois estes interferem na elaboração e prática pedagógica do professor, implicando em uma contínua reformulação dos conhecimentos e saberes e

abandonando o senso técnico que vem alicerçado à Educação, em especial no Ensino de Ciências, que se opõe à sociedade contemporânea.

### 3.2 DIDÁTICA NO ENSINO SUPERIOR: OS CURSOS DE LICENCIATURA NA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA.

Nenhuma mudança educativa formal tem possibilidades de sucesso, se não conseguir assegurar a participação ativa do professor, ou seja, se da sua parte não houver vontade deliberada de aceitação e aplicação das novas propostas de ensino (CARVALHO *et al.*, 2009, p. 8).

Roldão (2007) discute a ação de ensinar como a peculiaridade de proporcionar a aprendizagem de algo a alguém, atribuição que requer do professor muito além da simples projeção do currículo escolar conduzida a partir de manuais finalizados (como os livros didáticos). Tal ação pressupõe uma formação acadêmica e profissional que engloba outras especificidades para construção do conhecimento e para a condução e mediação pedagógica, estabelecendo relações entre os diversos saberes da docência. Ao partir do Ensino de Ciências, Fumagalli (1998) e Carvalho *et al.* (2009), dialogam referente a indispensabilidade de uma abordagem que possua uma valoração social e que, ao dispor os conteúdos curriculares, considere o contexto dos estudantes como fio condutor e problematizador, facilitando o estabelecimento de relações com conhecimentos prévios dos envolvidos.

Fazenda (2011) indica que as instituições de Ensino Superior ainda fazem poucas considerações, na elaboração de seus planejamentos e organização curricular, das práticas interdisciplinares no ensino e pesquisa. Quando as fazem, abordam o assunto de forma ínfima, tencionando ao pluridisciplinarismo e não à Interdisciplinaridade, de forma que os conhecimentos disciplinares não se relacionam.

Em pesquisa realizada por Noronha e Rotta (2017), direcionada aos docentes do Ensino Fundamental, observa-se que eles possuem uma visão simplista quanto à Interdisciplinaridade, tendendo a apenas associar as disciplinas do currículo escolar. A pesquisa também faz considerações a respeito da grande influência das vivências no Ensino Superior ao longo da formação inicial, diante das noções teóricas e metodológicas na prática docente interdisciplinar.

Considerando as normatizações, essas orientações são colocadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN/CN) (BRASIL, 2001), nos quais concebe-se o papel do Ensino de Ciências como um instrumento que pode possibilitar o exercício da cidadania e a atuação do indivíduo na sociedade. Os PCN/CN instruem a Educação, destacam a construção de competências que não vão além de uma rotina escolar, mas que promovem relações para o exercício da cidadania e a integração política e social em contextos reais. Ao assumir essa perspectiva de formação e atuação, é fundamental:

[...] Mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o Ensino de Ciências na escola fundamental (BRASIL, 2001, p. 23).

Ao discutir as expectativas do PCN/CN, o professor precisa conduzir os estudantes a se apropriarem do conhecimento científico, por meio de uma perspectiva que o leve: a construir e estabelecer sua autonomia na forma de pensar e de agir; a oportunizar a produção de conhecimentos atitudinais (ao mesmo tempo em que concebe o sujeito como responsável por sua própria aprendizagem), promovendo a ressignificação do mundo tendo por princípios explicações embasadas na Ciência para “selecionar, organizar e problematizar conteúdos de modo a promover um avanço no desenvolvimento intelectual do aluno, na construção como ser social” (BRASIL, 2001, p. 33).

Fumagalli (1998) e Carvalho *et al.* (2009), tratam acerca do Ensino de Ciências, convergindo em direção às proposições dos PCN/CN. Eles abordam o Ensino de Ciências de modo a construir conhecimentos integrados ao valor social, promovem abordagens por meio da problematização dos conteúdos, considerando, com enfoque social, as noções espontâneas dos estudantes, e estabelecendo representações cognitivas por meio da troca entre os sujeitos da instrução, proporcionando um cenário de aprendizagem ativa.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), discutem a pertinência do processo de formação inicial dos professores, estabelecendo com um ambiente de partilha e discussão das propostas e conhecimentos produzidos pela área de Ensino de Ciências.

Mizukami (2004) coloca que a sustentação do conhecimento para o ensino abrange um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições, os quais são fundamentais para que o docente possa desenvolver a ação de ensinar e estimular o aprender, em variadas áreas do conhecimento, níveis, contextos e modalidades de ensino. A elaboração e o desenvolvimento de tais compreensões e a reflexão de como se dá a construção do conhecimento, necessitam estar incluídas desde a formação inicial dos professores, reconhecendo a integralidade entre os saberes academicamente produzidos e a prática em sala de aula.

Todas essas colocações precisam ser consideradas pelo professor formador em sua atuação, reconhecendo que os docentes em formação utilizam suas noções da vivência acadêmica em práticas posteriores. Considerando a complexa dinâmica entre o aprender ao ato de ensinar, o currículo das didáticas formativas do Ensino Superior precisa considerar os levantamentos e expectativas de sua própria área de conhecimento, no sentido de autoalimentação.

Para Berti e Fernandez (2015, p. 159), há “duas concepções emergentes de propostas interdisciplinares, interações que podem ser feitas pelo sujeito, ou entre os sujeitos na busca de uma maior compreensão da realidade”. Ante os resultados de suas investigações, autores como Gusdorf, Japiassu, Santomé, Fazenda, Machado e Zabala, consideram que a Interdisciplinaridade pode ser concretizada pelo trabalho coletivo de professores de disciplinas distintas. Entretanto, Jean Piaget, Jantasch e Bianchetti e Ludwig von Bertalanffy, consideram a possibilidade de desenvolvimento individual pelo professor, que tem domínio de conhecimentos distintos.

Reiteramos que o conceito de Interdisciplinaridade ainda é considerado como estando em construção, apresentando, por isso, representações variadas e voláteis, e definições variáveis de acordo com as interferências das vivências de cada indivíduo e das suas experiências educacionais (FAZENDA, 2011). Considerando os cursos de formação docente, na construção do currículo, a organização disciplinar é individualizada (assim como a ação de planejar as aulas), muitas vezes sem que se conheçam os conteúdos ministrados em diferentes disciplinas; sendo assim, o ensino se faz a partir da fragmentação e desarticulação dos conhecimentos (ALVES; REINERT 2007).

Desta forma, é importante pensar um currículo interdisciplinar, “levando o educando a construir um conhecimento global, não permitindo uma organização

curricular fragmentada e compartimentalizada” (MAGALHÃES JÚNIOR; OLIVEIRA, 2005, p. 3). O professor precisa ser um profissional com visão integrada e complexa da realidade, apropriando-se das relações conceituais estabelecidas entre sua área de formação e outras ciências (THIESEN, 2008). Para isso, “torna-se necessário a mudança de atitude do educador diante de uma nova forma de compreender o mundo e, conseqüentemente, sua prática pedagógica” (GARRUTTI; SANTOS, 2004, p. 6). Neste cenário, é fundamental que as propostas de formação possam auxiliar os docentes a se apropriarem das várias concepções de Interdisciplinaridade, o que tende a facilitar a realização de atividades pedagógicas com essa perspectiva nas aulas de Ciências.

### 3.3 A INTERDISCIPLINARIDADE EDUCATIVA COMO INSTRUMENTO DE FORMAÇÃO, AÇÃO E REFLEXÃO NA PRÁTICA DOCENTE

“O aumento do interesse pelo ensino interdisciplinar ocorreu justamente com uma mudança na maneira de pensar o ensino e a aprendizagem” (KLEIN, 2013, p. 129).

Como abordado em Silva (2018), discutimos o caráter polissêmico da compreensão do termo Interdisciplinaridade, suas concepções históricas e a condução de nossa pesquisa pela perspectiva da Interdisciplinaridade Educativa.

No sentido de definir conceituações que muitas vezes se confundem, Lavaqui e Batista (2007), acerca da Interdisciplinaridade, caracterizam e distinguem a Interdisciplinaridade científica e a Interdisciplinaridade escolar:

A Interdisciplinaridade, como entendida no campo da Ciência, não se apresenta como viável de ser implementada na perspectiva educacional, pois, dentre outras características, a concepção de disciplina escolar é diferente da concepção de disciplina científica, e os objetivos da disciplina escolar também o são em relação às disciplinas científicas. Disso decorre a inadequação da simples transferência de referenciais teórico-metodológicos daquela para a fundamentação desta última. (LAVAQUI; BATISTA, 2007, p. 417).

São muitos os termos utilizados na docência que remetem à prática e à reflexão das ações pedagógicas na extensão dos conceitos que investigamos – que podem ser confusos aos indivíduos participantes de nossa investigação. Alguns desses termos podem ter sido enunciados indevidamente, em função da existência

de uma barreira de natureza epistemológica na disseminação de saberes (por serem confusos e polimorfos) (BACHELARD, 1996).

Conforme Newell e Green (1982), na caracterização de estudos interdisciplinares, é preciso reconhecer a existência de conexões, relações e articulações dos conhecimentos disciplinares envolvidos na solução de problemas, explicitando a complexidade das disciplinas às quais pertencem esses conhecimentos. A partir deles, são estabelecidas outras correspondências e relações, enquanto na multidisciplinaridade e na pluridisciplinaridade apresenta-se o nível da justaposição, mas não há o entrelaçamento. Não havendo interação disciplinar na Interdisciplinaridade, as disciplinas se articulam e se englobam, num diálogo complexo e sistêmico.

Fazenda (2011) indaga a respeito das abordagens interdisciplinares na escola, indicando a necessidade de um novo perfil de docente, muito mais atuante e com característica de exercer a criticidade e de atuar em trabalhos coletivos. Ou seja, a “Interdisciplinaridade exige um engajamento pessoal de cada um”, uma atitude interdisciplinar (FAZENDA, 2011, p. 94).

Quando referimos que esse perfil é relevante para a atuação dos professores, reconhecemos que o conhecimento teórico e prático metodológico envolvido, quanto à atitude interdisciplinar, precisa estar presente no currículo formativo desde o início, bem como nos cursos de formação em serviço, seja na abordagem de seus princípios teóricos ou mesmo durante práticas de ensino.

Segundo Batista (2016), o saber interdisciplinar é elaborado por meio dos programas de formação de professores, nos quais se considera:

Que um saber interdisciplinar metodológico e epistemológico forma a base desse repertório, caracterizado por sua capacidade de relacionar diferentes domínios de conhecimento científico ao mesmo tempo que diferencia a natureza desses domínios no que concerne à delimitação de fenômenos estudados, os enfoques metodológicos de construção das explicações, bem como os sistemas de valorização estabelecidos por uma comunidade científica para avaliar se uma resposta científica encontrada é válida (...) (BATISTA, 2016, p. 159).

Compreendemos que um docente, ao ter constituído em sua estrutura cognitiva esse repertório de significados, está instruído ao desenvolvimento de ações didático-pedagógicas de natureza interdisciplinar educativa. Ele se torna capaz de:

[...] identificar e reconhecer os conhecimentos envolvidos e as diversidades metodológicas implicadas, e aciona os cuidados necessários na articulação dos conteúdos a ensinar oriundos de várias áreas de conhecimento durante sua prática educacional (BATISTA, 2016, p. 160).

Para isso, ao longo do processo de formação profissional, o professor teria de associar e articular os conhecimentos advindos de variadas fontes e, assim, reelaborar os saberes referente à profissão docente. Desta forma, sustenta-se sua atuação pedagógica viabilizando-se uma relação apropriada entre a teoria e a prática em diversas oportunidades de ensino da sua Ciência (HEERD; BATISTA, 2016).

Portanto, os docentes precisam possuir um conjunto de saberes que os auxilie na resolução de problemas do cotidiano e que lhes permita refletir de forma crítica acerca da realidade (HEERD; BATISTA, 2016). Em uma perspectiva de formação docente global e integrada com questões de ensino e de aprendizagem, consideramos a relação dialética entre os saberes disciplinares, didático-pedagógicos e da práxis docente. Segundo Shulmann (2014, p. 203), os conhecimentos didático-pedagógicos se constituem na prática docente, como “o ensino requer habilidades básicas, conhecimento de conteúdo e habilidades pedagógicas gerais”. Convergiendo com essa concepção, Hegeto (2018) considera como didático-pedagógicos os saberes relacionados ao ensino, como a seleção do conteúdo a ser ensinado, o planejamento pedagógico, a compreensão dos objetivos, a intencionalidade dos conteúdos e conhecimentos, a adoção de métodos e estratégias adequadas às necessidades de aprendizagem singular dos estudantes e a seleção de recursos e instrumentos, bem como de formas de avaliação adotadas em sala de aula.

A implementação de tais ações é um indicativo de que estão sendo formados profissionais interdisciplinares – vale lembrar que para o adequado desenvolvimento do fazer pedagógico, torna-se fundamental a composição e a interação dos saberes discutidos (BATISTA, 2009).

Mas se os homens são seres do que fazer é exatamente porque seu fazer é ação e reflexão. É práxis. É transformação do mundo. E, na razão mesma em que o que fazer é práxis, o fazer do que fazer tem de ter uma teoria que necessariamente o ilumine. O que fazer é teoria e prática. É reflexão e ação. Não pode reduzir-se, como salientamos no capítulo anterior, ao tratarmos a

palavra, nem ao verbalismo, nem ao ativismo (FREIRE, 1987, p. 70, grifo nosso).

O saber da práxis docente é assimilado pelo professor no exercício diário, em uma sucessiva articulação e reconstrução de seus saberes disciplinares e pedagógicos. Isso é feito a partir da ação e da reflexão, e elaborando o conhecimento na ação de forma adaptável e coerente ao contexto histórico e social dos estudantes (SCHÖN, 1995). Desta maneira, novos saberes podem ser produzidos em um movimento contínuo da práxis, a qual não é individual, mas estabelecida por professores e pesquisadores, bem como a partir dos saberes das áreas disciplinares e pedagógicas (BATISTA, 2009).

Contreras (2002, p. 85), quanto à autonomia do professor, refere-se à ideia de ser um procedimento individual tanto quanto social; a autonomia é “conquistada em um processo permanente de reflexão e ação sobre o trabalho docente, ninguém conquista individualmente, pois se realiza no encontro dialógico com os outros”. Freire (2008) explica tal conceito como a capacidade de agir por si, de escolher e expor ideias e de atuar com responsabilidade. Fazenda (2002) afirma que, para o desenvolvimento de uma construção integrada de saberes, é essencial atuar no coletivo. Já Fontana (2000, p. 12), enfatiza que, diante de coletividade, a ação deve ser contínua, em um sentido dinâmico de transformação que envolve “as ações do sujeito, as estratégias e conhecimentos por ele já dominados, as ações, estratégias e conhecimentos do(s) outro(s) e as condições sociais reais de produção da(s) relação(ões)”. Nesse sentido:

Pensar e agir refletem um no outro. Quando essa distância é alcançada, o pensamento pode incidir sobre a ação, e a reflexão pode ser um mecanismo de aperfeiçoamento tanto dos esquemas e representações mentais como do saber fazer. Existe uma posição cada vez mais sólida em torno do princípio de que o ensino será modificado e aperfeiçoado na medida em que os professores compreendam melhor o mundo das ações, fazendo aflorar e aperfeiçoando seus esquemas, ao mesmo tempo em que se aperfeiçoam como professores, e isso não será alcançado sem entender como os professores dão sentido à prática (SACRISTÁN, 2000, p. 105).

Klein (2013) reconhece a variedade da pedagogia interdisciplinar, a qual converge à possibilidade de construção da atitude interdisciplinar. Assim, destacamos como fundamental o ato de investigar práticas interdisciplinares na escola. Segundo Spelt *et al.* (2009), o pensamento e posterior atitude interdisciplinar

não é espontâneo, nem mesmo instantâneo, mas dependente de todo processo formativo.

Klein (2013) ainda defende que o estudante que participa dessas práticas se mostra mais instigado e envolvido, apto a resolver problemas e a ter mais atenção, criatividade e pensamento elevado. Newell e Green (1982), indicam que estudantes do programa da Faculdade *Western*, ao participarem de experiências em cursos interdisciplinares, desenvolveram cognições voltadas ao pensamento dedutivo, à capacidade de síntese e à criatividade.

Não questionamos a separação das disciplinas do currículo de ensino atualmente instituído. Nossa investigação coloca como reflexão o importante papel que elas têm na promoção de contextos de aprendizagem articulados e complexos, propondo caminhos para uma orientação e reorganização quanto às práticas interdisciplinares no contexto da Educação Básica, mais especificamente, do Ensino Médio. Consideramos a hipótese de que tais práticas investigativas, conseqüentemente, venham a subsidiar o ensino, com mais frequência, de forma natural e organizada, contribuindo até mesmo com o repensar de outras áreas de conhecimentos. Logo, pode-se ter um conflito entre as concepções de ensino e aprendizagem nas áreas específicas do conhecimento (as práticas pedagógicas), bem como, na estrutura da formação inicial docente.

Morin (2003) afirma que a fragmentação das disciplinas torna utópico apreender “o que é tecido junto”, ou seja, em complexidade. O pensamento complexo está presente “quando os componentes que constituem um todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo e o mitológico) são inseparáveis e existe um tecido interdependente, interativo e interretroativo entre as partes e o todo, o todo e as partes” (MORIN, 2003, p. 14). “A Educação deve favorecer a aptidão natural da mente em formular e resolver problemas essenciais e, de forma correlata, estimular o uso total da inteligência geral” (MORIN, 2000, p. 39).

[...] A complexidade é um tecido (*complexus*: o que é tecido junto) de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas: ela coloca o paradoxo do uno e do múltiplo. Num segundo momento, a complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem nosso mundo fenomênico (MORIN, 2005, p. 13).

Machado (2001) metaforicamente em suas publicações, coloca o conhecimento como rede, argumenta a ressignificação da prática docente quanto às abordagens didáticas, aos procedimentos de avaliação da aprendizagem e ao planejamento da organização curricular.

#### 3.4 CURRÍCULO, PLANEJAMENTO E ORGANIZAÇÃO DOS COMPONENTES CURRICULARES DO NOVO ENSINO MÉDIO CONFORME DOCUMENTOS OFICIAIS DA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ.

Organizados em três volumes, o Referencial Curricular do Paraná para o Ensino Médio, é o documento orientador para todas as redes de ensino do estado elaborarem o currículo no referido nível de escolarização.

O primeiro volume é composto pelo “Texto Introdutório”, que apresenta o Ensino Médio no estado do Paraná, bem como os princípios que norteiam a proposta do Novo Ensino Médio.

O segundo volume apresenta a “Formação Geral Básica”, em cada uma das áreas do conhecimento definidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Estão contempladas as competências específicas e a organização de cada área do conhecimento a partir dos respectivos componentes curriculares.

O terceiro volume expõe os “Itinerários Formativos” ou princípios organizadores, bem como as possibilidades de trilhas de aprendizagem para a organização dos Itinerários Formativos de Aprofundamento por Área do Conhecimento, e a construção do Itinerário Formativo de Educação Técnica e Profissional.

No sentido de apresentar uma linha histórica dos documentos oficiais nacionais que orientam o sistema de Educação, expomos alguns recortes fundamentais à organização do currículo.

As políticas públicas voltadas à Educação nasceram com a Constituição Federal (CF) de 1988, promovendo à sociedade brasileira, uma gama de novas possibilidades no que concerne à Educação.

Em 1996, foi instituída a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – lei número 9.394, que, em um de seus artigos mais emblemáticos, consolida o artigo 205 da CF, segundo o qual “a Educação, direito de todos e dever do Estado

e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. A LDB, na regulamentação de tal artigo, determina uma base comum nacional e estabelece uma parte diversificada, delegando, às instituições de ensino e aos professores, o compromisso de elaborar suas propostas curriculares.

Entre 1997 e 1998, a partir da criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), foi apresentado um conjunto de orientações ao trabalho docente, compondo a Grade Curricular das instituições escolares.

No sentido de atender às premissas dos PCNs, entre 2000 e 2001, constituiu-se o primeiro Plano Nacional de Educação (PNE) do Brasil, com o objetivo de promover o tratamento equânime no âmbito da Educação – a partir de um Currículo Comum, bem como a redução das diferenças regionais no que diz respeito às questões envolvendo a aprendizagem das crianças.

No mesmo período em que os PCNs foram elaborados, também foram criadas as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para as três etapas da Educação Básica, as quais visaram “estabelecer bases comuns nacionais para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio” (Brasil, 2013, p. 8).

Em 2010, durante a Conferência Nacional de Educação (Conae), direcionada ao PNE proposto em 2011, procedeu-se com a indicação dos rumos da Educação Nacional até 2020. A Conae (2010, p. 38), destacou a seguinte diretriz a ser considerada: “indicação das bases epistemológicas que garantam a configuração de um currículo que contemple, ao mesmo tempo, uma base nacional demandada pelo sistema nacional de Educação e as especificidades regionais e locais”, propondo a discussão da elaboração da Base Nacional Comum Curricular.

Ainda em 2010, o Ministério da Educação e Cultura (MEC), divulgou um projeto de resolução que definiu as novas DCNs. Na resolução número 4 desse documento, propôs-se que, na BNCC, os conteúdos próprios de cada disciplina e a parte diversificada (conteúdos transdisciplinares e transversais), não poderiam ser trabalhados isoladamente, visto que eles se apoiavam e enriqueciam quando articuladas. Na seção referente ao Ensino Médio, a resolução trouxe a ideia de “currículos flexíveis”, os quais consolidaram-se a partir da BNCC.

Em 2014, com a Lei número 13.005, (de 25 de junho de 2014), aprovou-se o novo PNE. Compartmentado em quatro blocos, ele trouxe vinte metas e diversas estratégias, sendo que, dessas vinte metas, quatro dialogavam acerca da BNCC.

Em abril de 2018, o MEC apresentou ao Conselho Nacional de Educação (CNE) a versão final da BNCC do Ensino Médio e iniciou audiências públicas para discuti-la. No final deste ano, o MEC homologou a versão final da BNCC direcionada ao referido nível de ensino.

No que se refere à BNCC, consideramos nesta pesquisa algumas críticas quanto a sua elaboração e implementação. A Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), apresentou algumas bastante duras, especialmente quanto à metodologia de criação da Base, que envolveu um dúbio formato de consulta como forma de legitimar a participação popular em seu processo de elaboração; não houve uma real contribuição de especialistas, intelectuais, associações da sociedade civil e professores, e a versão final do documento culminou na forte presença do MEC, de algumas fundações e de representantes de empresas e grupos privados. Consequentemente, gerou-se um texto que não retratou a diversidade do diálogo e da reflexão (ANPED, 2017).

Da mesma forma, a elaboração do Referencial Curricular do Estado do Paraná foi verticalizada, marcada pela ausência de formação docente anterior a fase de implementação, pela não construção democrática e pela ausência de formação em serviço dos profissionais que atuavam nas intuições de ensino às quais o Referencial foi direcionado.

Libâneo, Oliveira e Toschi afirmam que, ao tratar do currículo escolar e objetivos educacionais, é preciso considerar:

[...] As finalidades da Educação escolar, bem como da organização curricular e pedagógica, devem ser objeto permanente de reflexão das escolas e dos professores, e não somente dos órgãos do sistema de ensino como o MEC, as Secretarias de Educação, o Conselho Nacional e os Conselhos Estaduais e Municipais de Educação. O currículo oficial ou escrito materializa-se por meio da prática dos professores; por essa razão, eles devem ser envolvidos permanentemente em sua formulação e em suas estratégias de execução, em benefício do conjunto dos alunos, sobretudo dos que mais necessitam da escola (LIBÂNEO, OLIVEIRA e TOSCHI, 2012, p. 259).

Ressaltamos a necessidade de atuação dos professores, alunos e demais representantes da comunidade escolar, nos processos de deliberações quanto à

reorganização curricular – o contrário da forma como foi estabelecida a BNCC e o Referencial Curricular do Estado do Paraná.

A lei número 13.415, de 13 de fevereiro de 2017, estabeleceu uma nova organização para o Ensino Médio em todo o Brasil. Dentre as principais mudanças, percebeu-se a ampliação da carga horária de estudos; conforme o primeiro artigo, a carga horária “deverá ser ampliada de forma progressiva, no Ensino Médio, para mil e quatrocentas horas”. Prezou-se também, pela formação integral do estudante, estruturação do currículo por áreas do conhecimento e oferta do mesmo a partir de uma organização curricular inovadora. Essa organização deve contemplar uma “Formação Geral Básica” (indicada como FGB), objetivando que estudantes aprofundem as aprendizagens desenvolvidas no Ensino Fundamental, além dos “Itinerários Formativos” (IF), que viabilizam aos estudantes delinear sua formação a partir de objetivos de vida.

Faremos algumas observações quanto ao capítulo dois do volume 1, nomeado “Princípios Pedagógicos Norteadores para o Novo Ensino Médio”, especificamente no que se refere ao subcapítulo 2.2 “A Interdisciplinaridade e Contextualização Como Princípios Pedagógicos”.

O documento se fundamenta em importantes teóricos da área, como Edgar Morin e Antoni Zabala, apresentando pontos teóricos e metodológicos para a concretização das práticas educacionais na perspectiva da Interdisciplinaridade. Desses pontos destacamos conforme Morin (2000), o relacionamento da teoria da complexidade à visão de integralidade dos saberes necessários à Educação do século XXI – tal ponto trata a mobilização da compreensão total e não fragmentada do conhecimento, a Interdisciplinaridade e a contextualização, como princípios articuladores do currículo, os quais permitem ao estudante compreender elementos que promovam elos entre os conhecimentos.

O autor ressalta ainda, que os currículos, de forma geral, são organizados com os conhecimentos didaticamente divididos em áreas ou componentes (fins de ensino). Porém, tais documentos são elaborados a partir de uma realidade local, em que existem muitas relações encadeadas em conceitos e práticas para a compreensão do mundo material e imaterial. Assim, critica-se quanto a uma organização puramente disciplinar do conhecimento; isso causa prejuízos aos estudantes, quanto a capacidade de relacionar os saberes e incorporá-los à prática social (CARBONELL, 2016; MORIN, 2005).

Zabala (2002) discute proposições teóricas e implicações acerca da Interdisciplinaridade na prática docente e na produção do conhecimento de referência, antes mesmo de tal conhecimento se tornar um conteúdo escolar. O autor trata ainda, das problemáticas de investigação e sistematização e das influências nas articulações entre os métodos e os pressupostos teóricos.

Há no documento, outros trechos pertinentes à Interdisciplinaridade: nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), artigo 17 coloca-se que “a contextualização e a Interdisciplinaridade devem assegurar a articulação entre diferentes áreas do conhecimento, propiciando a interlocução dos saberes para a solução de problemas complexos” (BRASIL, 2018a).

As Diretrizes Curriculares Complementares para o Ensino Médio do Paraná (PARANÁ, 2006), salientam a importância da Interdisciplinaridade e da contextualização no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, enfatizando que o currículo deve ser organizado e planejado, nas áreas do conhecimento, de maneira interdisciplinar e transdisciplinar. Segundo o Parecer CNE/ CP de 11/2009 isso:

Não exclui necessariamente as disciplinas, com suas especificidades e saberes próprios historicamente construídos, mas, sim, implica o fortalecimento das relações entre elas e a sua contextualização para apreensão e intervenção na realidade, requerendo trabalho conjugado e principalmente cooperativo dos docentes no planejamento e na execução dos planos de ensino, perfazendo as premissas da Interdisciplinaridade (BRASIL, 2009, p.407).

O Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná, salvaguarda a Interdisciplinaridade e a contextualização como “posturas pedagógicas”, as quais demandam intencionalidade no planejamento e na docência. Destaca-se que a proposição está em consonância com a BNCC, no desenvolvimento das dez competências gerais nela propostas. No contexto educacional, a Interdisciplinaridade consta como um “encaminhamento metodológico” e não apenas como epistemologia, relacionada a promover um planejamento curricular pautado em ações pedagógicas a fim de:

Contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas; decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência

pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas, em relação à gestão do ensino-aprendizagem [...] (BRASIL, 2018b, p. 16).

Para fundamentar os princípios da Educação paranaense, o Referencial para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental considera a organização do tempo e dos espaços disponíveis. Assim também, incumbe à escola a ação de repensar democraticamente suas ações e concepções, e de propor alternativas metodológicas, valorizando as experiências de professores e estudantes que promovam a contextualização e a Interdisciplinaridade, rompendo com a rigidez e a fragmentação historicamente constituídas (PARANÁ, 2018, p. 26). Nessa perspectiva, temos, no Ensino médio, a Interdisciplinaridade e a contextualização do conhecimento como princípios pedagógicos para a promoção da Educação integral, de forma a propiciar o acesso à Ciência, à tecnologia, à cultura e ao trabalho; o protagonismo do estudante em seu projeto de vida; o acesso dos professores às diversas propostas metodológicas e às experiências pedagógicas que são fundamentais ao amparo à prática pedagógica (BRASIL, 2018).

A organização do conteúdo curricular da área “Ciências da Natureza e suas tecnologias” está presente no Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná, no volume II.

O texto de introdução desse volume apresenta a evolução do conhecimento científico e tecnológico como sendo inerente à História. Ele expõe a sociedade como influenciada pelo desenvolvimento, aperfeiçoamento, resultados e progresso da Ciência, partindo de métodos científicos, como uma possibilidade de participação cidadã mais ativa e crítica no meio em que vivemos.

Ao longo do texto, expõe-se também que, nas últimas décadas, diferentes propostas curriculares nacionais foram elaboradas para a área de conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), incorporando a valorização dos saberes cotidianos, populares e das experiências dos educandos, há tempos presentes no pensamento curricular e na pesquisa em Ensino de Ciências.

Indica-se ainda, que os docentes da Educação Básica, licenciados em Biologia, Física e Química, de forma coletiva, elaborarem práticas interdisciplinares contextualizadas, embasados em conhecimentos tecno-científicos e significativos; isso com o intuito de promover aptidões nos estudantes, de forma que sejam capazes de responder aos temas e problemas contemporâneos.

O ensino de Ciências ocorre em uma perspectiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (quando respaldado nas DCNEM), que coloca os saberes da Ciência, da tecnologia, da cultura e do trabalho, como bases para o desenvolvimento curricular, em perspectivas de compreensão de mundo. Isso é proposto por meio de estratégias de investigação e resolução de problemas, amparadas na aprendizagem significativa e no sentido de construção do letramento científico e tecnológico, e incitando a criticidade e a cidadania na tomada de decisões.

Para o Ensino Médio, o documento indica aprofundamento e consolidação dos conhecimentos das unidades temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo, já organizadas e desenvolvidas dessa forma no Ensino Fundamental no componente curricular Ciências. Segundo o documento orientador, a organização da área do conhecimento Ciências da Natureza, ocorre tendo por base premissas conceituais e históricas, refletidas nos conhecimentos tratados e na forma como foram e são produzidos. Isso indica que, para a ocorrência de aprofundamento efetivo dos conhecimentos em uma determinada área, é necessário que estejam divididos especificamente nos componentes curriculares Biologia, Física e Química. Busca-se também no documento, promover, junto aos estudantes, momentos de debate acerca dos conhecimentos científicos construídos ao longo da história e da imparcialidade científica, fortalecendo a percepção do caráter de evolução dos conceitos, fazendo vistas às fontes de dados provenientes de experimentos, pesquisas e simulações, e à promoção de saberes que podem gerar consciência e atitude na tomada de decisão quanto às relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade.

Os documentos orientadores nacionais estão em consonância com a promoção do ensino por competências. A BNCC (BRASIL, 2018b) indica dez competências gerais e norteia, para cada área do conhecimento, algumas específicas. Em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, as três competências específicas são expandidas em um agrupamento de habilidades a serem almejadas, as quais compreendem o desenvolvimento de conteúdos escolares, junto a estratégias de ensino e procedimentos metodológicos específicos e comuns aos componentes curriculares do Ensino Médio. Cada componente traz consigo sua totalidade e particularidade, articulando-se com outras áreas do conhecimento para estabelecer relações interdisciplinares essenciais para atingir todas as habilidades presentes nas competências.

A primeira competência se articula entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, trazendo à luz a relação entre matéria e energia, tema central das discussões. Assim, tem-se expectativas de que o estudante seja capaz de:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global (BRASIL, 2018b, p. 539).

Tal competência permeia, de forma direta ou indireta, os três componentes da área, e tem correlação com a Unidade Temática “Matéria e Energia”, já tratada no Ensino Fundamental. Nos componentes de Física e Química abordam-se fenômenos envolvendo a matéria e a energia; na Biologia, coloca-se a relação entre os seres vivos e os possíveis impactos disso à vida na Terra.

Com a segunda competência, espera-se que o estudante desenvolva senso crítico e, sendo assim, seja capaz de elaborar argumentos referentes à dinâmica da vida, da Terra e do universo. Assim, ela dispõe:

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da vida, da Terra e do cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis (BRASIL, 2018b, p. 539).

Os três componentes da área de Ciências da Natureza dialogam nessa competência, permitindo discussões quanto ao funcionamento dos sistemas “solares” em Física; no componente Química, torna-se viável o estudo das reações químicas presentes em diferentes sistemas; e quanto à Biologia, compreensões referentes à vida e sua evolução na Terra, são exemplos de conhecimentos a serem trabalhados.

Com a terceira e última competência específica, espera-se do estudante o desenvolvimento de um letramento científico, uma formação cidadã, que o torne capaz, por meio de aparatos tecnológicos, de discernir entre as soluções de um problema de forma responsável e ética. Ele deve ser capaz de:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos

contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018b, p. 539).

Assim, compete às Ciências que integram a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a ação de contemplar nos currículos, as referidas competências gerais e específicas, bem como de propiciar conhecimentos contextualizados, que capacitem ao reconhecimento do porquê a Física, a Química e a Biologia se unem na categoria de área. Em seguida, esses saberes interdisciplinares e articulados a partir da contextualização, têm de possibilitar ao estudante a elaboração de julgamentos, argumentos, iniciativas e hipóteses de variáveis, favorecendo o desenvolvimento de cidadania, responsabilidade, criticidade e ética (PARANÁ, 2021).

Partindo dessas concepções, espera-se que os componentes curriculares Biologia, Física e Química estejam alinhados ao desenvolvimento das competências específicas da área, por meio das habilidades e objetos de conhecimento descritos na BNCC (partindo dos conteúdos escolares), bem como quanto aos procedimentos metodológicos, promovendo a apropriação das habilidades a serem concluídas ao final do Ensino Médio.

Ainda presente no mesmo documento referencial, há sugestões de como os três componentes curriculares em questão, podem ser articulados às competências específicas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, às habilidades descritas na BNCC e aos objetos de conhecimento de cada componente, preservando suas totalidades e especificidades.

Em seguida, incluímos as figuras enumeradas de 2 a 10, na ordem como os quadros estão expostos no Referencial Curricular do estado do Paraná para área de Ciências da Natureza, e organizados por competências, habilidades e objetos de conhecimento.

**Figura 2: Referencial Curricular do estado do Paraná**

Competências	Habilidades	Objetos de conhecimento
1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.	(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transformação e conservação de energia. Fluxo de energia e matéria nos ecossistemas. Metabolismo energético. Desenvolvimento sustentável. Evapotranspiração e Fotossíntese.</li> </ul> <p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quantidade de movimento e a energia mecânica, tanto nas conservações que podem existir para corpos e sistemas, como nas variações causadas por forças externas aos sistemas.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecimento da conservação da matéria e da energia. Transformações da matéria com formação de novas substâncias por meio da recombinação dos átomos. Propriedades e aplicabilidade das substâncias de uso cotidiano embasado no conhecimento químico. Desenvolvimento de conhecimentos químicos sobre leis ponderais, mediante observações de evidências qualitativas e quantitativas.</li> </ul>
	(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.	<p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Observação, experimentação e problematização de fenômenos envolvendo calor, temperatura, trocas de calor e efeitos climáticos.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo e compreensão sobre reações endotérmicas e exotérmicas, bem como sobre conceitos termodinâmicos, sistemas em equilíbrio químico, valor energético de alimentos, de combustíveis e energia implicada em diferentes processos que envolvam troca de calor.</li> </ul>

Fonte: Referencial Curricular para o Ensino Médio (2021, p. 358).

**Figura 3: Referencial Curricular do estado do Paraná**

	(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alterações fisiológicas/genéticas. Implicações do uso das radiações ionizantes. Impactos ambientais.</li> </ul> <p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Radiações ionizantes e não ionizantes, estudo do espectro eletromagnético diferenciando as radiações de acordo com sua frequência, comprimento de onda e energia liberada.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinação da natureza das radiações, relação com a estrutura da matéria, conhecimento do comportamento de radioisótopos e suas aplicações.</li> <li>Desenvolvimento de análise crítica dos riscos e benefícios do uso da radiação.</li> </ul>
	(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.	<p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo da composição e toxicidade de compostos químicos como ácidos, bases, compostos aromáticos, agrotóxicos, polímeros e outros, suas propriedades, usos e impactos ao Meio Ambiente decorrentes de descarte inadequado.</li> <li>Proposição de ações que incentivem o descarte adequado e redução no uso de embalagens e outros utensílios do cotidiano, a fim de reduzir problemas ambientais causados nas águas, atmosfera e solo.</li> </ul>
	(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ciclos biogeoquímicos, efeito estufa, camada de ozônio, chuva ácida. Poluição do solo, do ar e da água.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecimento da natureza dos elementos químicos, de suas propriedades, da ciclagem e da interação com os ciclos biogeoquímicos.</li> <li>Efeitos no Meio Ambiente, como chuva ácida, mudanças climáticas, degradação de corais, destruição da camada de ozônio, aquecimento global, poluição das águas, atmosfera, solo e outros, devido à interferência humana nesses ciclos.</li> <li>Estudo de processos reversíveis, envolvendo os ciclos biogeoquímicos e suas interferências nos ecossistemas.</li> </ul>

Fonte: Referencial Curricular para o Ensino Médio (2021, p. 359).

**Figura 4: Referencial Curricular do estado do Paraná**

	<p><b>(EM13CNT106)</b> Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.</p>	<p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conhecimentos sobre a energia elétrica, desde sua transformação proveniente de outro tipo de energia, até seu uso em equipamentos elétricos. Estudos sobre a energia consumida em sua residência e na sociedade, em contraste com os impactos ambientais e sociais causados desde a sua geração.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conhecimento sobre a obtenção de energia por meio de reações químicas de oxirredução que ocorrem nas pilhas e promovem o funcionamento de dispositivos eletrônicos. Análise crítica das transformações químicas na produção de energia elétrica que ocorre nas usinas term nucleares, hidrelétricas e térmicas. Proposição de ações para reduzir os problemas ambientais decorrentes da utilização inadequada dessas energias, visando o consumo consciente.</li> </ul>
	<p><b>(EM13CNT107)</b> Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem à sustentabilidade</p>	<p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Magnetismo e eletricidade aplicados a motores, bobinas e afins. A transformação da energia química em elétrica nas pilhas e baterias. Os impactos ambientais e sociais decorrentes dessas tecnologias.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Investigação de células combustíveis, pilhas e baterias e as reações existentes para que haja o funcionamento destes dispositivos.</li> <li>Análise do descarte inadequado de lixo eletrônico e suas consequências ao Meio Ambiente, bem como dos problemas que podem ser causados à saúde dos seres vivos.</li> </ul>

Fonte: Referencial Curricular para o Ensino Médio (2021, p. 360).

**Figura 5: Referencial Curricular do estado do Paraná**

<p>2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.</p>	<p><b>(EM13CNT201)</b> Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.</p>	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teorias relacionadas à vida. Teoria sintética: variabilidade genética e seleção natural.</li> <li>História e Filosofia da Ciência.</li> <li>Natureza da Ciência: aspectos culturais, sociais, econômicos e políticos</li> <li>Genética de Populações e formação de novas espécies.</li> </ul> <p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Discussão sobre a evolução dos modelos propostos sobre o universo e os movimentos planetários, da astronomia clássica à cosmologia, considerando as contribuições da teoria da relatividade geral.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecimento da evolução de princípios explicativos referente à natureza e ao valor da ciência, por meio da compreensão de que os modelos científicos são fundamentados em evidências e construídos historicamente por diferentes culturas.</li> <li>Compreensão de que a evolução da teoria atômica se deu por meio de comparação e confronto de experimentos que permitiu aos cientistas desenvolverem possíveis explicações sobre a estrutura da matéria.</li> </ul>
	<p><b>(EM13CNT202)</b> Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p>	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Composição e organização dos seres vivos. Fundamentos da ecologia.</li> </ul>
	<p><b>(EM13CNT203)</b> Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p>	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ecologia: unidades de conservação, fluxo de matéria e de energia nos ecossistemas.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificação de quais substâncias químicas estão envolvidas nos ciclos biogeoquímicos e análise das transformações que ocorrem nesses ciclos, considerando o envolvimento de reações químicas e energia envolvida no processo.</li> <li>Interferência na dinâmica da matéria e da energia que ocorre nos oceanos e na atmosfera, a partir da análise da composição química e das transformações das substâncias envolvidas nos ciclos biogeoquímicos.</li> </ul>

Fonte: Referencial Curricular para o Ensino Médio (2021, p. 361).

**Figura 6: Referencial Curricular do estado do Paraná**

	<p><b>(EM13CNT204)</b> Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p>	<p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dinâmica dos movimentos planetários propostos por Kepler e a gravitação universal, responsável pelo movimento orbital, como força de interação entre os planetas.</li> </ul>
	<p><b>(EM13CNT205)</b> Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.</p>	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dinâmica de populações.</li> <li>Hereditariedade - regras de probabilidade, herança mendeliana, genética de populações.</li> <li>xSaúde Pública: epidemiologia e vacinação.</li> </ul> <p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abordagem histórica sobre a mecânica quântica, partindo da explicação de modelos atômicos até o atual modelo quântico.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Análise e coleta de dados probabilísticos a partir de informações contidas como, por exemplo, na tabela periódica, reconhecendo a importância do conhecimento científico.</li> <li>Experimentos que envolvam a aferição da temperatura do ambiente e sua influência na velocidade das reações, como a análise de multivariáveis na interpretação de fenômenos.</li> <li>Transformação da matéria, considerando análise quantitativa dos materiais e o emprego da linguagem científica, dos códigos e das equações químicas.</li> </ul>
	<p><b>(EM13CNT206)</b> Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.</p>	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas ambientais locais, mundiais e globais.</li> <li>Políticas ambientais para a sustentabilidade.</li> <li>Agentes mutagênicos.</li> </ul>

Fonte: Referencial Curricular para o Ensino Médio (2021, p. 362).

**Figura 7: Referencial Curricular do estado do Paraná**

	<p><b>(EM13CNT207)</b> Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.</p>	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vulnerabilidade da juventude.</li> <li>Puberdade.</li> <li>Drogas lícitas e ilícitas. Gravidez na adolescência. Infecções sexualmente transmissíveis (IST). Sistemas endócrino e nervoso (desenvolvimento do corpo).</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conhecimento dos efeitos no organismo humano decorrentes do uso de substâncias orgânicas psicoativas por meio da compreensão de suas propriedades e estruturas.</li> <li>Desenvolvimento de pensamento científico, a fim de compreender a ação no organismo de drogas lícitas e ilícitas e ter condições de argumentar sobre os impactos do uso destas substâncias nos campos pessoal e social, e, conseqüentemente, de suas relações com a qualidade de vida.</li> </ul>
	<p><b>(EM13CNT208)</b> Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.</p>	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Origem e evolução dos seres vivos.</li> <li>Respeito à diversidade. Bioquímica: aminoácidos, proteínas, enzimas; estrutura do DNA e RNA.</li> <li>Genética de populações.</li> </ul>
	<p><b>(EM13CNT209)</b> Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p>	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecimento da importância de microrganismos extremófilos na astrobiologia que dão suporte à vida como a conhecemos, associando-os aos elementos químicos essenciais desde a origem do Universo.</li> </ul> <p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Origem e evolução do universo, das estrelas e dos corpos celestes. Discussão sobre a existência de outros sistemas planetários e outras galáxias.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A importância do desenvolvimento digital cultural na análise de modelos e teorias sobre a origem de elementos químicos, considerando a organização desses elementos e as descobertas científicas que contribuíram para a proposição do modelo atual.</li> </ul>

Fonte: Referencial Curricular para o Ensino Médio (2021, p. 363).

**Figura 8: Referencial Curricular do estado do Paraná**

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotecnologia e Bioética.</li> </ul> <p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir e rechaçar as pseudociências envolvendo conhecimentos científicos, como o terraplanismo e a exploração inadequada do termo quântico.</li> <li>• Utilização indevida e irresponsável de radiações, tanto em excesso quanto para fins armamentistas.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Situações controversas, tais como os impactos tecnológicos na sociedade, o desenvolvimento da indústria farmacêutica, a aplicabilidade de biomoléculas, polímeros condutores, entre outros, que possibilitem o desenvolvimento de argumentação consistente fundamentada em conceitos cientificamente construídos e articulados à aplicação do conhecimento.</li> </ul>
	(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darwinismo social e discriminação étnico-racial.</li> <li>• Eugenia.</li> <li>• Mapeamento genético.</li> </ul> <p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização de equipamentos de segurança no uso de tecnologias que possam colocar em risco a integridade física dos usuários, desde equipamentos com aplicabilidade diária como, por exemplo, cinto de segurança, até equipamentos de proteção contra radiação usados em exames médicos.</li> </ul>
	(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição (atmosférica, sonora e visual) e contaminação.</li> <li>• Sistemas respiratório, cardiovascular e digestório.</li> </ul> <p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização de equipamentos de segurança no uso de tecnologias que possam colocar em risco a integridade física dos usuários, desde equipamentos com aplicabilidade diária como, cinto de segurança, até equipamentos de proteção contra radiação usados em exames médicos.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover atividades experimentais que permitam identificar as substâncias e materiais usados, refletindo sobre os riscos da manipulação inadequada desses materiais, a necessidade do uso de equipamentos de proteção individual e a responsabilidade do descarte adequado de resíduos gerados para evitar a contaminação do solo e da água e outros possíveis impactos socioambientais.</li> </ul>

Fonte: Referencial Curricular para o Ensino Médio (2021, p. 364).

**Figura 9: Referencial Curricular do estado do Paraná**

	(EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (Industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustentabilidade, ação de microrganismos, uso de plantas medicinais, uso de bioindicadores, de controle biológico e biorremediação.</li> </ul> <p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise das propriedades físicas dos materiais, como capacidade térmica, condutibilidade elétrica, densidade, entre outras, proporcionando discussões sobre a utilização dos materiais em diferentes situações.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigação das propriedades físico-químicas dos materiais, estabelecendo relação com sua aplicabilidade. Reconhecimento da influência dos materiais na sociedade, da necessidade de adequação de uso em contextos locais e mais amplos.</li> <li>• Possibilidade de estabelecer uma articulação entre tecnologia e as propriedades relacionadas às estruturas dos compostos químicos, como a aplicação dos nanocompostos, o desenvolvimento da química dos cosméticos, dos alimentos e da indústria farmacêutica.</li> </ul>
	(EM13CNT308) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.	<p><b>Biologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo de uso de equipamentos eletrônicos e as possíveis consequências à saúde e ao meio ambiente.</li> </ul> <p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir sobre o uso de novas tecnologias, principalmente eletrônicas, de uso frequente, estimando alternativas para o uso consciente dos recursos naturais.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreensão do funcionamento de dispositivos por meio do conhecimento científico, tais como: baterias de alta durabilidade, telas <i>touch screen</i>, <i>smartphones</i>, <i>TV's de LED</i>, vidros inteligentes, materiais cerâmicos, polímeros condutores e outros, estabelecendo relações entre matéria e energia como caminho de aprendizagem.</li> </ul>
	(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.	<p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir o uso de motores a combustão e o uso de motores elétricos em veículos, trazendo o problema da utilização de recursos não renováveis.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigação de processos químicos alternativos na produção de energia e combustível que considerem a redução de poluentes e a eficiência das reações químicas.</li> <li>• Compreensão da dependência atual da sociedade em relação aos recursos fósseis.</li> <li>• Desenvolvimento de pensamento crítico a respeito de como melhorar a qualidade de vida da sociedade de maneira sustentável, aplicando por exemplo, os doze princípios da Química Verde.</li> </ul>

Fonte: Referencial Curricular para o Ensino Médio (2021, p. 365).

**Figura 10:** Referencial Curricular do estado do Paraná

	<p><b>(EM13CNT310)</b> Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.</p>	<p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilização de energia elétrica, térmica, química e mecânica e suas transformações em um contexto social onde nem todos têm acesso aos recursos básicos e mínimos.</li> </ul> <p><b>Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Análise de técnicas de separação de misturas e das reações químicas envolvidas em processos de tratamento de água e esgoto, articulando-as com a necessidade de políticas públicas que garantam programas de infraestrutura e serviços como saneamento básico que visem a melhoria da qualidade de vida da população.</li> <li>Possibilidade de promover debates a respeito da importância de estudos de equilíbrio em sistemas de tratamento de água e esgoto, do conhecimento de problemas sociais e ambientais decorrentes da falta de saneamento básico.</li> </ul>
--	--	---

**Fonte:** Referencial Curricular para o Ensino Médio (2021, p. 366).

O Referencial Curricular do Estado do Paraná para o Ensino Médio (2021), discute ainda, a importância da manutenção das peculiaridades de cada componente da área de CNT, sendo assegurado ao estudante do Ensino Médio o acesso a saberes escolares e científicos pautados nas competências e habilidades especificadas na BNCC. Ele esclarece que a proposta apresentada é a de que o professor compreenda as relações existentes como um “tripé” no qual:

Competências específicas da área de conhecimento, as habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes e os objetos de conhecimento, com o intuito de uma abordagem dos conteúdos dentro de uma concepção investigativa articulada à contextualização interdisciplinar, objetivando o letramento científico para que o adolescente se torne protagonista de sua aprendizagem e de escolhas profissionais (PARANÁ, 2021, p. 368).

Na sequência, o mesmo referencial apresenta a organização curricular por disciplina, ordenando os conteúdos em unidades temáticas, habilidades de diferentes áreas, objetos do conhecimento, sugestões de conteúdo e, em seguida, encaminhamentos metodológicos.

**Figura 11:** Quadro organizador do Currículo do Ensino Médio



**Fonte:** Formação geral básica - Currículo para o Ensino Médio do Paraná (2022, p. 10).

O mesmo documento norteador indica:

Os níveis de desenvolvimento das aprendizagens ocorrem nos âmbitos cognitivo, procedimental e atitudinal, sendo expressos na elaboração dos objetivos de aprendizagem e evidenciam o desenvolvimento das habilidades de forma paulatina e progressiva. Destaca-se que os conteúdos apresentados são possibilidades e, como tal, não se constituem em uma lista que deve ser seguida em seu conjunto na prática; foram elencados os que demonstram, de maneira geral, maior potencial para apoiar os estudantes a atingirem os objetivos de aprendizagem, ficando a critério do professor a escolha e/ou inclusão da base de conhecimento que melhor responda ao seu contexto de atuação, com vistas ao desenvolvimento das habilidades previstas (PARANÁ, 2022, p. 9).

As orientações enfatizam os conteúdos do currículo como possibilidades, no sentido de não serem obrigatórios ou prescritivos, mas meios geradores dos objetivos de aprendizagem; espera-se que o professor organize seu planejamento de conteúdos tendo por base seu contexto de trabalho e propondo o desenvolvimento das habilidades previstas.

O ponto central para a organização da prática pedagógica são, portanto, os objetivos de aprendizagem, sendo os conteúdos, meios para atingi-los; ambos, comprometidos com o desenvolvimento das competências e habilidades a serem alcançadas ao longo das três séries do Ensino Médio (PARANÁ, 2022, p. 10).

**Figura 12:** Referencial Curricular por unidade temática


UNIDADE TEMÁTICA IV GENÉTICA		
Habilidades da Área de Conhecimento	Objetos de Conhecimento	Sugestões de Conteúdos
(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos da hereditariedade e Diversidade Genética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estrutura do DNA.</li> <li>Conceitos básicos de Genética.</li> <li>Síntese Proteica - dogma central da Biologia.</li> <li>Variabilidade genética.</li> <li>O trabalho de Mendel.</li> <li>Regras de probabilidade.</li> <li>Genética e o Ciclo Celular.</li> <li>Herança multifatorial.</li> <li>Variações nas proporções fenotípicas mendelianas.</li> </ul>
<p>(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.</p> <p>(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.</p> <p>(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Genética humana e saúde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efeitos biológicos das radiações ionizantes.</li> <li>Mutações genéticas.</li> <li>Doenças Genéticas.</li> </ul>


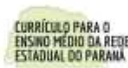
**Fonte:** Referencial Curricular para o Ensino Médio (2021, p. 385).

O Referencial Curricular tem como principal objetivo orientar e subsidiar o Sistema de Ensino do Paraná no processo de elaboração de suas propostas pedagógicas curriculares. Pressupondo o desenvolvimento de competências e habilidades, esse documento considera a nova organização curricular do Ensino Médio, que visa a formação integral dos estudantes (PARANÁ, 2022, p. 9).

Um outro material de referência à organização curricular do Ensino Médio, disponível aos professores vinculados à rede pública de Educação do Estado do Paraná, é o intitulado “Formação geral básica – Currículo para o Ensino Médio do Paraná 2022”. Como apresentado na figura 13, o documento está apresentado por série e trimestre, articulando saberes das disciplinas das áreas do conhecimento; compartilhando competências, habilidades e objetivos de aprendizagem singulares para cada grupo de objetos de conhecimento; e apresentando conteúdos como possibilidades. Vejamos a seguir o quadro organizador.

**Figura 13:** Quadro organizador – Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias conforme Currículo – para o Ensino Médio do Paraná 2022



Competência	Habilidades	Objetivos de aprendizagem	Objetos do Conhecimento	Possibilidades de conteúdos
1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.	(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.	<p><b>BIOLOGIA</b></p> <p>Analisar as fontes de energia utilizadas pelos diferentes organismos vivos, compreendendo os processos energéticos celulares.</p> <p>Compreender os fenômenos de transformação e conservação de energia em diferentes organismos vivos.</p>	Metabolismo energético. Transformação e conservação de energia.	Metabolismo energético: fotossíntese, respiração celular, quimiossíntese e/ou fermentação.
	(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.	<p><b>QUÍMICA</b></p> <p>Identificar e analisar transformações químicas nucleares que evidenciam o surgimento de elementos químicos, diferenciando reações de transmutação natural e artificial.</p> <p>Comparar diferentes tipos de radiações reconhecendo as propriedades e tipos de radiações ionizantes e não-ionizantes.</p> <p>Discutir o conceito de meia-vida a partir de exemplos envolvendo radiofármacos, datação de fósseis por carbono-14, datação de rocha e minerais por potássio-40.</p>	Radioatividade.	Reações nucleares (fissão e fusão). Tempo de meia-vida. Tipos de radiações.

1ª SÉRIE  
1º TRIMESTRE

172

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Fonte: Paraná (2022, p. 172).

Em nossa investigação, os dois documentos foram colocados para a análise dos professores participantes da pesquisa, os quais puderam refletir e organizar os conteúdos, por série e trimestre do Ensino Médio. Eles ordenaram todos os conteúdos previstos no referencial de forma que entendessem a possibilidade de desenvolvê-los em perspectiva interdisciplinar; eles consideraram oportunizar a compreensão, por parte dos estudantes, quanto às relações entre os conhecimentos científicos organizados em disciplinas do currículo, lecionados por professores a partir de métodos de ensino diferentes e específicos.

Enfatizamos a necessidade de produções de abordagens interdisciplinares singulares aos contextos, que promovam reflexões aos estudantes para que percebam a complexidade do conhecimento e possíveis relações entre os saberes disciplinares, assim, “[...] ocorrem intercâmbios mútuos e recíprocas integrações, existe um equilíbrio de forças nas relações estabelecidas” (SANTOMÉ, 1998, p. 63).

#### 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA A INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA

O currículo pode ser organizado não só em torno de disciplinas, como costuma ser feito, mas de núcleos que ultrapassam os limites das disciplinas, centrados em temas, problemas, tópicos, instituições, períodos históricos, espaços geográficos, grupos humanos, ideias etc. (SANTOMÉ, 1998, p. 25).

Com base nos conhecimentos discutidos no referencial teórico-metodológico, elaboramos os procedimentos metodológicos para a investigação empírica. A comunicação de tais procedimentos está nos próximos subcapítulos, nos quais caracterizamos a pesquisa, descrevemos o cenário, o contexto e os participantes, e apresentamos a Sequência Didática.

A coleta de dados foi organizada tendo como norte o planejamento geral das disciplinas da área de Ciências da Natureza do Ensino Médio – Biologia, Física, Geografia, Química e Matemática, e as possibilidades de elaboração de projetos interdisciplinares, indicados pelos docentes de tais disciplinas, atuantes em um Colégio Estadual do município de Rolândia, estado do Paraná.

A presente proposta consiste em uma versão adaptada do que foi aplicado por Lavaqui (2004) que, fundamentada na Interdisciplinaridade como prática educacional, elaborou uma sugestão de trabalho interdisciplinar, por meio de projetos voltados à área de Ensino de Ciências e Matemática do Ensino Médio. Por fim, o autor apresentou a proposta aos professores e a equipe pedagógica de uma escola da rede estadual de Educação do Estado do Paraná, que realizaram estudo e análise quanto às possibilidades de implementá-la, validando, assim, a proposta pedagógica.

Assim, organizamos a investigação em etapas, compostas de entrevistas iniciais e finais, estudos de uma proposta interdisciplinar para o Ensino Médio, análise dos conteúdos curriculares deste nível de ensino, elaboração conjunta de um planejamento com base na Interdisciplinaridade e elaboração de uma abordagem interdisciplinar por meio de projetos. A seguir, caracterizamos a pesquisa realizada.

#### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Com referência à abordagem, essa é uma investigação qualitativa, classificada e descrita a seguir segundo Bogdan e Biklen (2007). Nela exploramos indicadores não frequentiais, os quais possibilitaram inferências como de presença ou ausência.

Investigações de caráter qualitativo empregam a infrequência de maneira mais flexível, principalmente na consideração dos indícios não previstos e nas análises e tratamentos de hipóteses. Realiza-se uma análise validada quando elaboradas deduções específicas de acontecimentos, sendo imprescindível a compreensão intersubjetiva de significados. Ademais, opera-se com amostras de diferentes tamanhos e estabelecem-se unidades de análise diferenciadas, bem como indicam-se problemas sem exaurir os conteúdos possíveis de serem abordados. Não são rejeitadas formas de quantificação, apenas os índices são tratados de maneira não frequencial.

Investigações qualitativas caracterizam-se por permitirem a abordagem de aspectos básicos, segundo Bogdan e Biklen (2007):

- a. A fonte direta de dados é o ambiente natural e o investigador é o instrumento principal, que vai para os locais coletar dados;
- b. A investigação é descritiva, ou seja, os dados são recolhidos em forma de palavras ou imagens, e não de números;
- c. Os investigadores qualitativos se interessam mais pelo processo do que pelos resultados;
- d. As abstrações são construídas com base na análise, à medida que os dados vão sendo agrupados;
- e. O significado é primordial.

Caracterizamos nossa investigação como do tipo intervenção. De acordo com Damiani (2012, p. 3):

Denominam-se intervenções as interferências (mudanças, inovações), propositadamente realizadas por professores-pesquisadores, em suas práticas pedagógicas. Tais interferências são planejadas e implementadas com base em um determinado referencial teórico e objetivam promover avanços, melhorias, nessas práticas, além de pôr à prova tal referencial, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre os processos de ensino/aprendizagem neles envolvidos.

Investigações caracterizadas como intervenções são interferências propositais dos pesquisadores e/ou dos professores nas práticas pedagógicas, fundamentadas em referencial teórico relacionado e objetivando melhorar um contexto reconhecido como problemático; colabora-se, assim, para aumentar os conhecimentos em relação ao processo de aprendizagem. As interferências acontecem em contextos concretos e variam com os atributos que eles têm. Os pesquisadores e/ou professores participantes do processo são dirigentes, por reconhecerem os problemas e estabelecerem como deliberar sobre eles, e por estarem dispostos às críticas e sugestões dos participantes para aperfeiçoar o trabalho. Investigações desse carácter outorgam descrever, detalhadamente, os procedimentos realizados, avaliando, atribuindo explicações concebíveis às percepções e fundamentando essas explicações nos dados e no referencial teórico empregado (DAMIANI *et al.*, 2013).

Damiani (2012) indica como elementos principais das investigações do tipo intervenção: a aplicabilidade obrigatória; a intencionalidade de alterações ou inovações; a contraposição de dados coletados com os existentes; o desenvolvimento de avaliação rigorosa e sistemática apoiada em métodos científicos dos efeitos ocasionados pelas práticas implementadas.

Assim, reconhecemos essa investigação como intervenção, pois:

- a. Considerando o grupo de participantes, reconhecemos e consideramos seu contexto de ensino voltado à formação em serviço; atribuímos certa flexibilidade às etapas, o que permitiu avaliar sugestões e realizar algumas alterações, conforme o desenvolvimento do processo de investigação;
- b. Organizamos as interferências, sustentadas em referencial teórico da área investigada, quanto à formação de professores, à Interdisciplinaridade e ao Ensino de Ciências.
- c. Pela formação de professores, objetivamos proporcionar reflexão, aprimoramento e ressignificação acerca da Interdisciplinaridade, por meio do planejamento de um conteúdo para o Ensino de Ciências e Matemática no Ensino Médio, na perspectiva interdisciplinar, e a partir da elaboração, pelos docentes participantes da pesquisa, de momentos interdisciplinares por intermédio de projetos pedagógicos.

Esta investigação foi submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e aprovada perante o parecer número

6.467.719. Além disso, os instrumentos de obtenção e análise de dados passaram por avaliação e decodificação de forma intersubjetiva por integrantes do grupo de pesquisa Investigações em Filosofia e História da Ciência, Educação Científica e Matemática (IFHIECEM), também da UEL.

O tratamento de dados obtidos ocorreu por meio da análise de conteúdo segundo Bardin (2011), no que se refere a avaliação das entrevistas. Tal análise se concretiza nas seguintes fases: pré-análise (organização); exploração do material (codificação e classificação); e tratamento dos resultados (inferências e interpretações).

Em seguida, expomos o cenário da pesquisa e a descrição dos participantes, com os quais aplicamos a Sequência Didática.

#### 4.2 CONTEXTO E CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

O Colégio no qual desenvolvemos a pesquisa faz parte da rede Estadual de ensino do Paraná e está localizado no município de Rolândia, pertencente ao Núcleo Regional de Educação (NRE) de Londrina. A Instituição foi criada e autorizada pelo decreto nº 794, de 02 de julho de 1979, e atualmente oferta o Ensino Fundamental, Médio e Profissional, organizado para funcionar nos turnos matutino, vespertino e noturno. O Colégio oferta o Ensino Fundamental de 6º a 9º ano nos períodos matutino e vespertino e o Ensino Médio no período matutino. Já no período noturno, oferta de forma presencial a modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA), Ensino Fundamental – fase II, e Ensino Médio.

Ao todo, a escola possui 34 turmas distribuídas nos turnos e modalidades citadas, além de turmas matriculadas em contra turno nos programas de ampliação de jornada: Robótica; Aulas Especializadas em Treinamento Esportivo (AETE) em atletismo e basquete; Sala de Recurso Multifuncional (SRM) – um programa de natureza pedagógica que complementa a escolarização do ensino comum para estudantes com deficiência intelectual, deficiência física neuro motora, transtornos globais do desenvolvimento e transtornos funcionais específicos da aprendizagem; e Programa Mais Aprendizagem (PMA), que tem o objetivo de atender aos estudantes, dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, que evidenciam

necessidades de intensificação de estudos para o desenvolvimento de habilidades de leitura, escrita, compreensão, interpretação e resolução de problemas.

Tendo como entidade mantenedora o Governo do Estado do Paraná, a escola possui, em dois pavilhões, treze salas de aulas, um laboratório de Informática, um laboratório de Ciências, um bloco administrativo – em que se localiza a secretaria, a sala dos professores, a sala da direção e da equipe pedagógica, e um outro bloco, no qual está uma cozinha com pátio coberto para as refeições dos estudantes. No lado externo, estão edificadas uma quadra de esportes sem cobertura e uma outra coberta, bem como um bicicletário, uma área verde e uma antiga residência de permissionário.

Em âmbito pedagógico, conforme apresentado no Projeto Político Pedagógico (PPP) da instituição, “o padrão de qualidade de ensino e aprendizagem que a escola quer alcançar é de uma Educação que contribua para a formação do caráter, afetividade, formação crítica, na qual os sujeitos sejam capazes de compreender o seu entorno para agir sobre ele, melhorando a realidade vivenciada”.

Outros dados presentes no mesmo documento, indicam o perfil socioeconômico da comunidade escolar, fortemente marcado pela baixa escolaridade dos pais ou responsáveis dos estudantes, muitos dos quais apenas concluíram o Ensino Fundamental. Grande parte das famílias atendidas pela escola não concluíram a Educação Básica, o que acaba contribuindo para os sujeitos possuírem subempregos e a rendas baixas. Quanto às rendas mensais das famílias, em torno de 61% não possuem renda ou o valor chega até R\$ 1.700,00 reais; 30% da comunidade tem renda entre R\$ 1.700,00 e R\$ 2.500,00 reais, e os outros 9% recebem entre R\$ 2.500,00 e R\$ 5.000,00 reais.

A região escolar possui um relativo número de empresas, principalmente no setor alimentício, dentre as quais destacam-se abatedouro de frango, beneficiamento e torrefação de café, fabricação de sucos e usinagem de álcool e açúcar. Estas indústrias oferecem grande número de vagas de emprego à comunidade que vive ao redor da escola.

Atualmente, a escola tem recebido grande número de imigrantes haitianos, em função do aumento de postos de trabalho ocupados por estrangeiros no município de Rolândia. A característica da maior parte dessas vagas é de rotatividade, pois as jornadas de trabalho são longas, o trabalho geralmente é pesado, insalubre e com salários pouco compatíveis – já que não há estabilidade

empregatícia, devido ao grande “bolsão” de desemprego existente. A participação da comunidade na escola é insuficiente: alguns sujeitos participam de reuniões organizadas para entrega de boletins e outros momentos planejados pela instituição.

Para o atendimento da comunidade, a escola é composta por dois diretores, sete pedagogos, uma secretária, oito assistentes administrativos, duas merendeiras e doze agentes, distribuídos como inspetores e na limpeza e manutenção dos espaços da instituição.

O sistema de avaliação do Colégio é trimestral e segue as orientações propostas pelas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do estado do Paraná, cujos critérios e instrumentos estão explicitados na Proposta Pedagógica das disciplinas da Matriz Curricular da instituição e nos Planos de Trabalho Docente dos professores. A proposta avaliativa adotada é de caráter diagnóstico, formativo e somativo, prevendo diferentes experiências de aprendizagem e sendo implementada por meio de variados instrumentos. Segundo os documentos norteadores da escola, “entende-se por instrumento de avaliação a ferramenta pela qual se obtém dados e informações, intencionalmente selecionadas, relativas ao processo de ensino e aprendizagem”.

O termo Interdisciplinaridade é citado em vários momentos ao longo da construção do PPP do Colégio, enquanto perspectiva de abordagem e aprendizagem, normalmente dentro das propostas metodológicas das disciplinas. Alguns extratos de registros escritos encontrados no PPP, porém sem indicações de referenciais teóricos base, abordam o seguinte: “a Interdisciplinaridade como trânsito entre fronteiras de conhecimento, podendo, desta forma, ampliar a perspectiva de aprendizado e a contextualização”; “a Interdisciplinaridade, vislumbrando um processo de aprendizagem significativo e que possibilite uma formação integral do sujeito”; “abordagem de ensino pelos pressupostos Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)”. Destacamos que o documento contém 1.500 páginas e a única citação teórica encontrada quanto à concepção de Interdisciplinaridade é de Piaget (1981, p. 52): “a Interdisciplinaridade pode ser compreendida como o intercâmbio mútuo e integração recíproca entre várias ciências”. Embora estejam previstas ações didáticas de ensino na perspectiva interdisciplinar, não há propostas metodológicas e pedagógicas claras, organizadas, articuladas e alinhadas ao desenvolvimento de abordagens, práticas ou projetos com essa concepção.

Segundo os dados do último Censo (2022), o Colégio conta com 82 professores atuantes; há 567 estudantes matriculados no Ensino Fundamental – anos finais; no Ensino Médio, são 409 matrículas; na EJA, contabilizam-se 146 matrículas; e, na Educação Especial, existe um total de 40 matrículas. Ainda, considerando os dados do Censo (2022) acerca do Colégio, podemos perceber o seguinte:

- a. Quanto às taxas de rendimento por etapa escolar, no Ensino Fundamental – anos finais, o índice de reprovação é de 1,1%, enquanto o de aprovação é de 98,9%; já no Ensino médio, a reprovação ocorre em 7,1% dos casos e existe 90,5% de aprovação e 2,4% abandono escolar no que tange ao total de matrículas.
- b. Referente à distorção série-idade, a cada 100 estudantes, aproximadamente 20 estavam em situação de atraso escolar de dois ou mais anos. No Ensino Fundamental – anos finais, o índice era de 19,6%; e, no Ensino Médio, tal índice chegou a 27,1%, o que significa que em cada 100 matrículas tem-se 27 estudantes atrasados.
- c. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2021, calculado com base na proficiência dos alunos em Língua Portuguesa e Matemática por meio da avaliação do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) (antiga Prova Brasil) junto aos dados de fluxo escolar (taxa de aprovação), foi o seguinte: no Ensino Fundamental – anos finais, obteve-se a média de 4,6 pontos (correspondendo aos dados de proficiência de 4,7 multiplicado pelo fluxo 0,99); já no Ensino Médio, a instituição não obteve resultados, pelo fato de que, até o dia de aplicação das provas, as matrículas não atingiram um total de 80% para a 3ª série.

Após considerar o contexto da escola e da comunidade escolar, apresentamos a seguir acerca dos professores participantes (quadro 23), bem como elementos reconhecidos na entrevista inicial cujo objetivo foi de reconhecer a trajetória profissional formativa de cada um.

#### 4.2.1 Os Participantes

Elaboramos uma Sequência Didática (SD) a qual oferecemos como curso de formação em serviço de professores com carga horária de 16 horas, de forma a promover momentos para desenvolver um planejamento curricular interdisciplinar para o Ensino Médio e elaborar projetos de ensino interdisciplinares.

Os participantes do curso foram dois professores de Biologia, dois de Física (um desses ainda licenciando), um de Geografia, um de Matemática e um de Química, todos atuantes no mesmo colégio estadual. Eles receberam os códigos P1 (Participante 1), P2 (Participante 2) até P7 (Participante 7), ao longo desta pesquisa. Os seus perfis estão descritos no Quadro 3.

Os professores foram convidados individualmente a participar da SD, por estarem lecionando as disciplinas de interesse em nossa pesquisa. Eles mostraram-se receptivos à proposta de formação, assinaram o Termo de Consentimento de Livre Esclarecido (TCLE) para a coleta de dados e participaram das atividades da SD que elaboramos e aplicamos. Criamos um grupo de WhatsApp para troca de informações a respeito da SD (como datas de encontros, horários, *links* etc.); nele, dialogamos e compartilhamos dúvidas e comentários pertinentes às discussões realizadas nos encontros.

A questão 1 do roteiro de entrevista inicial investigou a formação dos professores participantes.

1. Fale a respeito de sua formação inicial, pós-graduações e cursos e participações formativas importantes.

Para a questão 1, foi elaborado o Quadro 3 que apresenta o perfil dos entrevistados.

**Quadro 3:** Perfil dos Participantes da Sequência Didática

Participante	Formação inicial	Pós-graduação (concluída)	Área de atuação em 2023 (lecionando)
P1	Graduação em Ciências Biológicas	Mestrado em Bioenergia	Biologia e Projeto de Vida
P2	Graduação em Ciências Biológicas e Nutrição	Psicopedagogia Escolar; Ensino Religioso; e Educação Especial	Biologia

P3	Graduação em Física	Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática	Física
P4	Estudante de Física	Não finalizou formação neste nível.	Física, Robótica e Pensamento Computacional
P5	Graduação em Geografia	Análise em Educação Ambiental e Ciências da Terra; e Educação Especial	Geografia e Ética e Cidadania.
P6	Graduação em Matemática	Gamificação na Educação; Metodologia do Ensino da matemática; e Robótica Educacional	Matemática; Pensamento Computacional, Empreendedorismo.
P7	Graduação em Química Industrial	Psicopedagogia Escolar; Ensino Religioso; e Educação Especial	Química.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2023).

O Quadro 3 apresenta o perfil dos Participantes da SD. Especifica-se a formação inicial, pós-graduação e área de atuação de cada um no ano de 2023. Todos realizaram alguma pós-graduação, com exceção de um, que está no último período da graduação. Dois deles têm Mestrado, um em Ensino de Ciências e outro em área do conhecimento não ligado ao Ensino. Dois deles apresentam vínculos efetivos com a escola por meio de concurso público, sendo que um leciona no Colégio há sete anos e outro há três anos; os outros cinco participantes são contratados pelo regime de Processo Seletivo Simplificado (PSS), atuando na instituição por período de um a três anos. Todos os professores participantes estavam lecionando disciplinas correspondentes à sua formação inicial, na mesma instituição de ensino e no Ensino Médio, no período matutino e/ou noturno.

A seguir, apresentamos os detalhes do planejamento realizado para a SD.

#### 4.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO PROPOSTA DE ENSINO

Segundo Zabala (1998, p.18), Sequência Didática (SD) é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos”.

Consideramos fundamental que a SD esteja de acordo com os objetivos de ensino do professor. Ao planejar suas etapas, ele deve considerar os conhecimentos e relacionar as habilidades e competências necessárias à aprendizagem. Para Simão (2014, p. 22) a Sequência consiste em “uma prática educativa, a ser elaborada pelo professor, que considere também a organização social da classe, a organização dos conteúdos, os materiais curriculares e outros recursos didáticos e a avaliação no planejamento dela.”

Desenvolvemos e organizamos nossa SD com base em abordagens já validadas em outras pesquisas, conforme detalhamos a seguir:

- a. Utilizamos como exemplo a participação do grupo docente em uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade, que desenvolvemos com alunos em nossa investigação de Mestrado (SILVA, 2018);
- b. Utilizamos uma proposta de organização curricular fundamentada na Interdisciplinaridade Educativa e nos Momentos Interdisciplinares para o Ensino de Ciências e de Matemática para o Ensino Médio, proposta e validada na investigação de Batista e Lavaqui (2004); Batista e Salvi (2006); Lavaqui e Batista (2007); Batista e Lavaqui, Salvi (2008).

#### 4.3.1 O Planejamento

Para Lemos (2011), a ação de planejar reconhecendo os objetivos é uma forma de elaborar um material potencialmente significativo, deliberando o que ensinar com base na reflexão acerca do contexto, dos estudantes e do conhecimento, e quais estratégias e recursos são mais pertinentes aos estudantes.

Assim, no planejamento definimos quais seriam as pretensões de ensino. Objetivamos principalmente desenvolver formação de professores de Ciências e Matemática, por meio de uma Sequência Didática pensada na perspectiva da Interdisciplinaridade Educativa, com a intenção de promover um momento para que docentes vivenciem uma Ilha de Racionalidade Interdisciplinar, a fim de que reconheçam que é possível que abordagens com essa concepção aconteçam na escola.

Da mesma forma, objetivamos promover a construção de um planejamento de conteúdos do currículo para o Ensino Médio, na perspectiva da Interdisciplinaridade

Educativa e por meio do trabalho com projetos pedagógicos identificados como Momentos Interdisciplinares, reconhecendo mudanças que precisam acontecer na organização do currículo e da escola.

Para promover o alcance desses objetivos, organizamos quatro encontros presenciais, cada um com cerca de duas horas de duração; além disso, disponibilizamos em um drive, os documentos curriculares oficiais do Estado do Paraná, algumas planilhas *online* compartilhadas para serem preenchidas pelos participantes. Totalizamos, com isso, carga horária de 16 horas.

Anterior à vivência da abordagem, os participantes foram entrevistados, por meio do roteiro pré-estabelecido por Lavaqui (2004) (adotamos o modelo de entrevistas semiestruturadas). Ao final da SD, repetimos a entrevista com os mesmos sujeitos. O roteiro das entrevistas está no Anexo I e II.

Contribuindo para alcançar esses objetivos, a seguir apresentamos o planejamento das ações.

#### 4.3.2 Uma Abordagem para Vivenciar e Organizar o Currículo em uma Perspectiva Interdisciplinar

O trabalho de professor é, portanto, um trabalho prático, entendido em dois sentidos, o de ser uma ação ética orientada para objetivos (envolvendo, portanto, reflexão) e o de ser uma atividade instrumental adequada a situações. A reflexão sobre a prática não resolve tudo, a experiência refletida não resolve tudo. São necessárias estratégias, procedimentos, modos de fazer, além de um sólido conhecimento teórico, que ajudam a melhor realizar o trabalho e melhorar a capacidade reflexiva sobre o que e como mudar (LIBÂNEO, 2004, p. 138).

Nossa abordagem foi organizada em três momentos formativos, nos quais os professores participantes foram sensibilizados pela perspectiva teórico-metodológica da Interdisciplinaridade Educativa e do pensamento complexo.

**Quadro 4:** Organização da Sequência Didática

Momento	Objetivo	Ações de ensino
<b>1º Momento</b>	Esclarecer e exemplificar itens do artigo de maior significado para o grupo na definição e caracterização dos termos.	Discussão teórico-metodológica conceitual referente à Interdisciplinaridade Educativa e aos momentos interdisciplinares (BATISTA, SALVI 2006).

	Vivenciar uma proposta Interdisciplinar.	Elaboração de Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (FOUREZ, 1997).
<b>2º Momento</b>	Promover a adequação curricular em que se possa ordenar o estudo de assuntos das disciplinas do Ensino de Ciências e de Matemática.	Planejamento geral das disciplinas para o Ensino Médio.
<b>3º Momento</b>	Elaborar momentos interdisciplinares como propostas de ensino.	Elaboração de abordagem interdisciplinar por meio de projetos pedagógicos.
	<b>Etapas</b>	
	1. Análise diagnóstica e caracterização da situação da instituição escolar.	Análise diagnóstica da situação.
	2. Elaboração de momentos interdisciplinares.	Elaboração conjunta do projeto interdisciplinar.
	3. Elaboração de aspectos didáticos metodológicos – intervenção interdisciplinar.	Organização dos momentos interdisciplinares.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2023).

Como percebido no quadro 4, no 1º momento conduzimos a discussão conceitual referente à Interdisciplinaridade Educativa e aos momentos interdisciplinares e, em seguida, os participantes puderam vivenciar a abordagem interdisciplinar e a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR).

No 2º momento, os participantes analisaram os documentos oficiais curriculares do estado do Paraná em sua íntegra; em seguida, eles reorganizaram os conteúdos das disciplinas Biologia, Física, Geografia, Química e Matemática, na perspectiva da Interdisciplinaridade Educativa; dessa forma, foi facilitada a oportunidade de propor relações e comunicações entre os conteúdos e os conhecimentos das disciplinas.

No 3º momento, por meio de discussões e análises das possibilidades do novo currículo, foram propostos os Momentos Interdisciplinares como projetos pedagógicos a serem desenvolvidos no Ensino Médio.

A seguir, apresentamos os três momentos de forma detalhada.

a. 1º momento: a Interdisciplinaridade Educativa (BATISTA; SALVI 2006) como instrumento de formação docente.

Realizamos a discussão teórico-metodológica conceitual referente à Interdisciplinaridade Educativa e aos momentos interdisciplinares. Tratou-se de um

momento de diálogo dos participantes junto ao professor pesquisador, pontuando, esclarecendo e exemplificando itens do artigo de Batista e Salvi (2006), de maior significado para o grupo na definição e caracterização dos termos.

Em seguida, desenvolvemos uma abordagem interdisciplinar com os professores (abordagem da dissertação de Silva (2018)), com o objetivo de vivenciar uma proposta Interdisciplinar.

Posteriormente, houve a elaboração de uma IIR. Gérard Fourez (1997) propõe as IIR como uma metodologia de ensino, assim, sendo uma perspectiva de Alfabetização Científica e Tecnológica. O autor considera que tal abordagem metodológica (de atitude epistemológica), contribui para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, afirmando que “uma pessoa que é capaz de representar situações específicas, poderá tomar decisões razoáveis e racionais contra uma série de situações problemas” (FOUREZ, 1997, p. 61).

De acordo com o mesmo autor, existem etapas das IIRs, desenvolvidas com os participantes da pesquisa, as quais estão apresentadas a seguir.

Sensibilização: consistiu na apresentação de três possibilidades de temáticas, por meio de artigos<sup>2</sup>; o grupo de professores escolheu uma delas como temática central ou assunto, que servia como norte às discussões.

Tais materiais foram selecionados pelo professor-pesquisador. Foram duas publicações da revista "Ciência Hoje", intituladas "Mensagem secretas das árvores" e "Somos 8 bilhões". O terceiro artigo, "O que você precisa aprender antes de ir ao supermercado", abordou uma temática que, de forma significativa, foi discutida em uma disciplina na formação de professores, da qual participou o primeiro autor desta tese, ao longo de sua formação *stricto sensu*.

De modo geral, os textos trazem discussões pertinentes ao contexto do Colégio em questão, permitindo reflexões interdisciplinares, portanto, pode-se dizer que são materiais potencialmente significativos que podem promover a sensibilização para conhecimentos prévios associados aos conhecimentos escolares.

---

<sup>2</sup> Os artigos selecionados estão localizados nos seguintes endereços:  
<https://cienciahoje.org.br/artigo/mensagens-secretas-das-arvores/#>;  
<https://cienciahoje.org.br/artigo/somos-8-bilhoes/>;  
<https://www.fatosdesconhecidos.com.br/7-dicas-de-ouro-que-voce-precisa-aprender-antes-de-ir-ao-supermercado/>

Elaboração do clichê da situação problema: esta fase é composta pela problematização, na qual após a escolha da reportagem e temática, o grupo elaborou uma situação problema para ser o centro da abordagem. Isso não significa que o problema, necessariamente, precisa ser respondido ao final ou que tenha uma resposta única, mas sim que será investigado em suas diversas possibilidades; para tal investigação os conhecimentos das disciplinas podem contribuir.

Elaboração de um panorama espontâneo: nesta etapa, os professores indicaram quais conhecimentos e conteúdos estavam envolvidos e em qual série e trimestre eles seriam abordados; indicaram também, que ajudariam na discussão da problemática, na busca por hipóteses ou respostas e no reconhecimento da complexidade dos conhecimentos envolvidos na situação. Esses conteúdos seriam subsídios de pesquisa para os alunos participantes da proposta, com o professor atuando como ponte entre os conhecimentos. O objetivo foi reconhecer que, possivelmente, esses conteúdos indicados não se encontravam organizados na proposta curricular em uma mesma série e trimestre, reconhecendo o conhecimento como rede e o pensamento complexo.

Consulta aos especialistas e às especialidades: diante da complexidade do conhecimento e suas ramificações, nesta etapa, a equipe docente determinou a necessidade de especialidades e especialistas que pudessem contribuir para a solução da problemática formulada inicialmente. O objetivo foi reconhecer a possibilidade de que outros profissionais e seus conhecimentos contribuam na discussão da situação problematizadora elaborada anteriormente.

Indo à prática – uma fase de aperfeiçoamento: nesta etapa prática do projeto, voltada à promoção de experiências, buscou-se a aproximação entre o abstrato e o concreto e a organização dos conhecimentos reconhecidos por meio das investigações feitas até então. É previsto o desenvolvimento das ações de ensino, como aulas de campo, práticas laboratoriais, entrevistas, leituras e outras formas de pesquisa e integração dos saberes em uma perspectiva investigativa.

Abertura aprofundada de algumas caixas-pretas e “descoberta” de princípios disciplinares que são a base de uma tecnologia: como se tratou de uma abordagem com professores, nessa etapa foram sugeridas estratégias metodológicas para abordar os conteúdos e conhecimentos indicados anteriormente, de forma mais objetiva ao encontro dos conceitos e dos objetivos da aprendizagem diante da problematização.

Esquematisação global da tecnologia – síntese da ilha de racionalidade: Neste momento, foi adaptada a produção junto aos professores: por meio da exposição de um modelo como um resumo, figura, mapa ou outro, que abordasse os principais aspectos da ilha de racionalidade indicados nas outras etapas.

Abertura de caixas-pretas sem a ajuda de especialistas: esta etapa é complementar à anterior, na qual a equipe indicou a necessidade da complementação.

Síntese da IIR produzida – o produto e avaliação da realização: esta foi a etapa final, em que foi caracterizada de alguma forma a IIR produzida ao longo do 1º momento junto aos docentes. Registramos as observações, impressões e discursos, referentes à produção coletiva dos professores, à indicação quanto às dificuldades e facilidades de organização do grupo diante dos encaminhamentos, bem como ao relato dos professores quanto às suas percepções frente a proposta e sua viabilidade, e quanto a possíveis adaptações na aplicação em sala de aula junto às suas turmas.

Fechamento: houve a retomada da discussão teórico metodológica conceitual referente à Interdisciplinaridade Educativa e aos momentos interdisciplinares. Batista e Salvi (2006) foram parte da fundamentação teórica selecionada para a tese.

b. 2º momento: planejamento geral das disciplinas para o Ensino Médio.

Este momento foi facilitador do processo de integração e trocas entre as disciplinas escolares. Objetivou-se promover uma adequação curricular em que se pudesse ordenar o estudo de assuntos das disciplinas do Ensino de Ciências e de Matemática; possibilidades e delimitações presentes na estrutura da escola média; e confluência e suplementação entre os conhecimentos, por meio da articulação e aproximação entre eles.

Dentre as atividades realizadas, destacamos a análise da estrutura e da organização do currículo do Novo Ensino Médio do Estado do Paraná, no que se refere aos componentes curriculares de Ciências e Matemática. Fizemos a adequação do currículo, para a projeção de momentos interdisciplinares como propostas de projetos pedagógicos; isso foi feito analisando todo o repertório de conteúdos do ano letivo, também o diálogo entre os professores reconhecendo e compartilhando conhecimentos disciplinares a serem tratados em cada uma das disciplinas e organizando a abordagem de conteúdos de forma a apresentarem maiores possibilidades de interconexões em momentos mais ou menos próximos.

Durante a oficina houve a apresentação para os professores dos conteúdos do Referencial Curricular do Estado do Paraná. Fizemos a observação e análise, quantitativa e qualitativa, dos conteúdos presentes no documento. Houve também a proposição de um quadro virtual no formato *online*, organizado por disciplina, série e trimestre, em que os professores indicaram os objetivos de aprendizagem e os conteúdos de sua disciplina de trabalho. Por fim, foi feito o estabelecimento de um prazo coerente para o grupo desenvolver a proposta pedagógica.

c. 3º momento: elaboração de abordagem interdisciplinar por meio de projetos pedagógicos.

Neste momento, as etapas norteadoras foram as seguintes: análise diagnóstica da situação; elaboração conjunta do projeto interdisciplinar; e organização dos momentos interdisciplinares. A seguir, discorreremos acerca de cada uma dessas etapas.

A análise diagnóstica da situação escolar (primeira etapa norteadora) consistiu naquela em que os professores, de forma coletiva, buscaram identificar e refletir acerca de aspectos relevantes presentes no cenário e contexto da comunidade escolar que podiam influenciar e interferir nas ações de ensinar e de aprender.

Durante a oficina, orientamos que os participantes caracterizassem a escola quanto a aspectos estruturais, físicos e de gestão administrativa; ao contexto social da comunidade escolar; aos recursos didáticos disponíveis, dificuldades e possibilidades pedagógicas; a análise do regimento escolar e do Projeto Político Pedagógico. Propusemos discussões, estabelecendo relações entre os itens listados acima.

A elaboração conjunta do projeto interdisciplinar (segunda etapa norteadora) ocorreu após a estruturação de um novo planejamento de alguns conteúdos curriculares para as séries do Ensino Médio, tendo por princípio: que os professores, de forma quantitativa e qualitativa, compreendiam quais conhecimentos disciplinares e conteúdos apresentavam maior possibilidade de integração e conformação; e a necessidade de consideração da situação escolar.

Na presente etapa, tivemos como objetivo a elaboração de momentos interdisciplinares, em forma de projetos pedagógicos de ensino interdisciplinar.

De forma coletiva, os professores discutiram temáticas reais, geradoras de problematizações em trabalhos pedagógicos desenvolvidos em algum período do

Ensino Médio, bem como indicaram aspectos metodológicos da abordagem e, de forma organizada e planejada, expuseram a intencionalidade de integração entre os conhecimentos disciplinares.

Durante a oficina, as ações foram as seguintes: proposição de um quadro (quadro 5) para que os professores realizassem registros das discussões e itens escolhidos; após estabelecer o tema, assunto e problematização, cada professor participante do projeto indicou o conteúdo ou conhecimento disciplinar que estabelecia relações com a temática, bem como expôs o objetivo de aprendizagem e apresentou os procedimentos metodológicos e as formas de avaliação para reconhecer os indícios de aprendizagem evidenciados pelos estudantes. O grupo apontou um período do ano letivo e uma das séries do Ensino Médio que julgou mais coerente que o projeto elaborado fosse desenvolvido.

A seguir, apresentamos no quadro 5, a sistematização dos elementos esperados nos projetos após a organização.

**Quadro 5:** Organização do projeto Interdisciplinar

<b>Momento Interdisciplinar</b>	<b>Descrição</b>
Tema/assunto:	
Conhecimentos prévios:	
Questões centrais:	
Estratégias de trabalho:	
Desenvolvimento das estratégias:	
Sistematização; apresentação; divulgação e avaliação:	

**Fonte:** Lavaqui (2004) Adaptada.

Não demos nenhuma indicação de um número mínimo ou máximo de projetos; também, não havia necessidade de que todos os professores estivessem envolvidos em um mesmo projeto (poderia ser, por exemplo, o professor de Biologia com o de Química; o de Física junto ao de Matemática).

A organização dos momentos interdisciplinares (terceira etapa norteadora), foi realizada coletivamente e consistiu na elaboração do projeto interdisciplinar conforme Lavaqui (2004). Objetivou-se a discussão pela equipe docente e a

indicação de aspectos didáticos e metodológicos anteriores à execução do projeto que fossem relevantes.

Durante a oficina as ações consistiram em propor um quadro (quadro 6), para que os professores realizassem os registros das discussões dos itens indicados.

**Quadro 6:** Organização do projeto Interdisciplinar

Objetivo de aprendizagem	Conteúdo	Procedimento metodológico	Formas de avaliação	Componente Curricular	Período (previsão de aplicação)

**Fonte:** LAVAQUI (2004) Adaptada.

Segundo Batista e Lavaqui (2007), esta etapa está ligada à elaboração e ao desenvolvimento da intervenção interdisciplinar com as turmas, na rotina da sala de aula, com construção coletiva intencional, pela equipe docente e discente, de um projeto interdisciplinar. Tal construção compreende as seguintes fases: escolha de um assunto ou tema; identificação do que se sabe acerca do assunto; determinação das questões centrais; definição de estratégias de trabalho; desenvolvimento das referidas estratégias; sistematização, apresentação, divulgação e avaliação.

Essas fases são colocadas como orientadoras do desenvolvimento do projeto; não presumimos que sejam entendidas como momentos sem conexões uns com os outros, ou que se determinem como únicas possibilidades.

Ao compreender as situações de tempo e espaços na escola, sabíamos da dificuldade dos professores de Ensino de Ciências e Matemática estarem com os estudantes nas três primeiras etapas do projeto. Entendemos que outra possibilidade seria a realização de uma atividade prévia com tais estudantes, na qual um dos professores, com intencionalidade de desenvolver o projeto, conduzisse a discussão apresentando sugestões de assuntos, escolhendo o tema e levantando o que já era conhecido referente a isso. Em seguida, tal levantamento seria exposto aos demais professores participantes, para que esses pudessem, em um momento diferenciado, analisar as informações, organizá-las e sugerir possíveis questões

centrais, a serem apresentadas aos alunos para dar continuidade ao desenvolvimento do projeto.

Quanto à organização das aulas, para o desenvolvimento do projeto, poderia ser destinada uma aula por semana de cada disciplina envolvida, de acordo com os momentos interdisciplinares indicados pelos professores durante o planejamento conjunto das disciplinas. Em nossa abordagem, os professores projetaram os momentos interdisciplinares, mas não aplicaram em suas turmas.

Fundamentalmente, a ideia de projeto, tendo como características essenciais a intencionalidade e a antecipação do futuro (BOUTINET, 2002) (ao trabalhar com projetos interdisciplinares), indica que os professores expressem claramente as intenções que estão norteando o processo, as fases e seus objetivos e a avaliação adotada, abrindo espaço para sugestões e incorporações, de maneira que os estudantes sintam que têm oportunidades concretas de participar ativamente daquilo que é feito.

Boutinet (2002, p. 77) aborda projetos em uma perspectiva de antecipação parcialmente determinada, em que “tenta-se trazer para si um futuro desejado”. Logo, percebe-se a importância do engajamento dos estudantes, de forma que se envolvam nas discussões e na realização das ações, fortalecendo uma noção de pertencimento e integração na execução de todas as etapas.

Em seguida, fazemos as considerações para compreender cada fase do desenvolvimento de projetos.

A primeira etapa consiste na escolha do assunto ou tema. Lembramos que as relações entre os conhecimentos disciplinares para a escolha de um assunto ou tema, entre o grupo de professores, foram discutidas anteriormente em função do planejamento coletivo das disciplinas. Nessa fase, o objetivo foi promover discussões com os alunos quanto ao assunto ou tema adotado para o desenvolvimento do projeto.

Boutinet (2002, p. 234) destaca a necessidade de contar com a participação dos envolvidos, pois não deve haver separação entre quem elabora e quem executa o projeto. Tal discussão deve ser realizada em uma aula, em que possa estar presente o maior número de professores envolvidos. Alguns recursos estão disponíveis aos professores na promoção do debate e das reflexões, como a exibição de filmes e documentários, a realização de leituras, a promoção de visitas e

a proposição de palestras de alguém externo à escola, desde que o material tenha relações com o assunto proposto.

O setor administrativo da escola também é importante na pesquisa, pois colabora com a organização dos horários dos professores, isto é, enquanto um professor participante estiver lecionando em sala, os outros cumprem a hora-atividade, possibilitando a presença e o envolvimento em todas as etapas.

O assunto ou tema do projeto poderá envolver desde questões levantadas a partir dos conhecimentos e conteúdos estudados nas disciplinas de Ensino de Ciências e de Matemática, até problemáticas presentes no cotidiano escolar, pertinentes de serem conhecidas na promoção da Educação Científica.

A segunda etapa é a de identificação do que os estudantes sabem a respeito do assunto. Reconhecem-se as informações que o grupo possui ante à temática escolhida, coletando, registrando e categorizando tais conhecimentos prévios; consideram-se as várias opiniões e construtos intuitivos, acolhendo-se todas as manifestações, pois estas servirão de subsunçores às novas aprendizagens.

O aprendizado significativo acontece quando uma informação nova é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova com conceitos ou proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, p. 159, 1980).

Caso o professor que está conduzindo a discussão reconheça que o grupo tem poucas informações acerca do tema, é interessante promover o levantamento de conhecimentos por meio de subsídios presentes em jornais, revistas, reportagens e outras fontes de informações. Direcionar a leitura dos alunos às fontes mais relevantes de conhecimento (até mesmo para reconhecer avanços e mudanças de opinião que eles venham a ter) e estabelecer relações entre as disciplinas do Ensino de Ciências e de Matemática são maneiras de promover a Educação Científica.

Exemplificamos a utilização de *portfólio* como uma estratégia que possibilita o acompanhamento individual e coletivo, como um instrumento avaliativo, de organização e análise da produção do grupo participante.

Boutinet (2002) discute as características fundamentais de projetos e o quanto são singulares. Nesse sentido, as informações apresentadas pelo grupo participante não podem ser generalizadas, visto que estão estreitamente ligadas “às categorias do particular e do singular [...]”. O autor do projeto, em sua particularidade ou em sua

singularidade, apresenta-se com uma história e intenções que são totalmente específicas dele” (BOUTINET, 2002, p. 235).

A terceira etapa, consiste no levantamento de questões centrais, que representam um norte aos trabalhos que serão desenvolvidas na execução do projeto interdisciplinar. O número de questões pode variar de acordo com a abrangência, o foco, a complexidade e a quantidade de grupos de assuntos que surgiram anteriormente, considerando o tempo disponível para o processo, as características dos alunos e suas condições materiais, coexistindo de forma coerente com o contexto escolar. É importante que as questões busquem indicar as relações possivelmente existentes entre os conhecimentos do tema presentes nessas disciplinas, pois a interrogação dará direção às investigações e conexões entre os dados encontrados.

Os professores podem avaliar as questões e organizá-las de forma a ir ao encontro dos saberes do Ensino de Ciências e Matemática, e dos objetivos de aprendizagem, em uma perspectiva complexa. Boutinet (2002) considera essa fase como um ajuste entre o possível e o desejável, como uma adequação às escolhas das questões centrais.

A quarta etapa consiste na definição das estratégias de trabalho. Junto às turmas, ela dependerá das questões que foram consideradas na fase anterior e possibilitará a utilização de diferentes estratégias metodológicas no desenvolvimento de um mesmo tipo de projeto. Trata-se de um momento de diálogo entre os professores, voltado à análise do contexto e à definição de possibilidades didáticas, incluindo a necessária apresentação e orientação dessas escolhas e dos procedimentos a serem adotados diante do grupo de alunos.

O desenvolvimento das estratégias constitui a quinta etapa. Esta é uma fase voltada à execução das ações didático-pedagógicas selecionadas pela equipe de professores na etapa anterior. Guiados e acompanhados pela equipe docente, os alunos, organizados em pequenas equipes, são responsabilizados pelo desenvolvimento coletivo das estratégias. A equipe docente deve ficar atenta às situações e conflitos que possam surgir entre eles e nas equipes, como divergências quanto às estratégias de investigação, fuga da temática e atitudes comportamentais que interferem no processo. A equipe também deverá orientá-los quanto aos registros das informações: produção de relatórios das experiências, observações e leituras vivenciadas pelo estudante, de forma individual e/ou coletiva. Por meio da

produção de um portfólio, o professor também produz registros de suas impressões pessoais, de acordos e desacordos com os achados e de representações que indiquem entendimento das informações coletadas, advindas da observação e condução dos estudantes.

Esse é um processo que visa auxiliar os estudantes no desenvolvimento de competências relacionadas à consulta, análise e interpretação de textos e as comunicações da Ciência e Tecnologia veiculadas por diferentes meios (BRASIL, 2002).

A sexta etapa consiste na sistematização e apresentação das produções dos estudantes e seus grupos. Ela ocorre em sala de aula e envolve uma representação de todos os elementos do processo de investigação (questões iniciais, conhecimentos prévios, inconsistências, confirmações ou, ainda, representações pseudocientíficas em relação às explicitações anteriormente argumentadas). Tal ação caracteriza uma espécie de memorial das informações e conhecimentos organizados sistematicamente ao longo do projeto. Oportuniza-se o desenvolvimento de competências ligadas à elaboração de comunicações, discussão e argumentação em torno de temas científicos e tecnológicos, ou seja, potencializa-se o “analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de Ciência e Tecnologia” (BRASIL, 2002, p. 24).

Nesta etapa, os professores são capazes de observar e avaliar a efetividade dos procedimentos adotados, bem como pontuar e propor complementações para elementos vistos de maneira superficial ou ainda não observados. Identificar se os alunos perceberam as relações entre os conhecimentos e as articulações desses às explicações do cotidiano, são outras duas possibilidades.

A sétima etapa é a de divulgação e avaliação, a qual corresponde à apresentação e divulgação dos resultados das atividades à comunidade escolar, reconhecendo a relevância das investigações e o apreço às elaborações dos alunos. São indicadas exposições por meio de cartazes, panfletos, mostras, mídias digitais e outras formas pertinentes aos objetivos das investigações e ao contexto da escola.

Em relação à avaliação dos alunos e de suas equipes, bem como da própria abordagem interdisciplinar, apresentamos o seguinte: quanto aos estudantes, espera-se reconhecer desenvolvimentos cognitivos, relacionados aos objetivos de aprendizagem estabelecidos e indicados nas etapas iniciais de organização do projeto. A avaliação ocorre de maneira individual e coletiva, para uma análise de

elementos formativos presentes durante o ensino e a aprendizagem. Busca-se também, reconhecer nos discursos, o estabelecimento de inter-relações entre os conhecimentos escolares e a transferência dos saberes interdisciplinares para a resolução das problemáticas do cotidiano.

É importante a análise sistematizada das realizações dos alunos, pois elas podem ser meios de reconhecer indícios de aprendizagem, quando comparadas aos conhecimentos prévios levantados nas etapas iniciais do projeto. Nesse sentido, acreditamos que o portfólio seria o instrumento mais adequado para avaliar o processo.

Devemos considerar também, o momento de avaliação do projeto interdisciplinar em si, com o intuito de reconhecer se as expectativas de ensino e aprendizagem da equipe de professores foram alcançadas. Ressaltamos a pertinência de promover uma ordenação dos conteúdos, de forma a permitir e facilitar o planejamento das ações interdisciplinares, oferecendo um planejamento geral – como foi feito com grupo de professores participantes desta investigação. Acreditamos que não se trata de extinguir a organização curricular individual das disciplinas no formato já está estabelecido, mas de compreender que a perspectiva dos projetos interdisciplinares em momentos específicos e planejados do ensino (BATISTA; SALVI, 2006), oportuniza auxiliar na ação de implementar a Interdisciplinaridade no Ensino e na aprendizagem de Ciências e de Matemática na escola.

#### 4.3.3. Procedimentos de Análise das Entrevistas Iniciais e Finais e de Tratamento de Dados

Aplicamos entrevistas semiestruturadas, caracterizadas por estarem organizadas a partir de um esquema elaborado previamente, mas que não é inflexível quando aplicado, permitindo que o entrevistador proceda às adaptações necessárias (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 34), de forma a criar um ambiente em que os entrevistados exponham livremente acerca de seus pontos de vista (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 136), e propiciar a observação – instrumento presente durante todo o processo que deve ser usado com cuidados metodológicos para não levar à indução. A entrevista e a observação representaram instrumentos complementares

na busca por conhecer a interpretação dos professores referente a Interdisciplinaridade e ao trabalho com projetos.

Por fim, submetemos nossa investigação e o material produzido ao longo da abordagem à análise de conteúdo, segundo Bardin (2011). A análise de conteúdo apresenta as fases de pré-análise (organização), exploração do material (codificação e classificação) e tratamento dos resultados (inferências e interpretações), especificadas a seguir para avaliar e discutir as entrevistas iniciais e finais (Apêndices A e B), realizadas na Sequência Didática.

- a. Pré-análise: etapa de intuições para sistematizar e organizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir um plano de análise. Torna-se fundamental estabelecer um programa de trabalho, realizar a leitura prévia dos documentos, escolher os que serão analisados, formular hipóteses e objetivos e elaborar índices e indicadores que fundamentam a interpretação dos dados – qualitativos ou não;
- b. Exploração do material: envolve a aplicação sistemática das decisões tomadas anteriormente. Isso implica realizar algumas operações, dentre as quais a codificação que consiste na transformação dos dados brutos do texto, efetuada segundo regras precisas. Esta é a etapa de realização de recortes, enumeração e agregação, as quais permitem atingir a uma representação do conteúdo ou de sua expressão, que esclarece ao leitor as características do texto;
- c. Tratamento dos resultados: abrange a análise reflexiva acerca dos dados, tornando significativos e válidos os resultados das etapas anteriores. São sintetizadas e feitas inferências e interpretações, com o propósito de perceber o alcance dos objetivos previstos e de comunicar a compreensão obtida no decorrer do processo.

O relacionamento e o confronto entre o material de análise e as inferências e interpretações, permitem fundamentar novas dimensões teóricas ou conduzir para uma nova análise.

Como uma etapa do tratamento dos resultados, elaboramos antecipadamente os objetivos de cada Questão e as Unidades de Registro (URs) prévias classificadas em determinada Unidade de Contexto (UC). As URs prévias consistiram nas hipóteses norteadoras da análise de dados, embasadas no referencial teórico da

investigação e decodificadas intersubjetivamente por integrantes do grupo de pesquisa IFHIECEM.

Apresentamos a seguir, o roteiro da entrevista inicial semiestruturada aplicada, o qual foi inspirado no roteiro de entrevistas de Lavaqui (2004). As perguntas são as seguintes:

1) Fale a respeito de sua formação inicial, pós-graduações, cursos e participações formativas importantes.

2) Fale a respeito de como você conduz sua prática educativa. Como você faz seu planejamento e conduz sua aula?

3) Qual a sua noção acerca do termo Interdisciplinaridade? Você já desenvolveu ou participou de algum trabalho ou abordagem interdisciplinar nessa escola ou em alguma outra?

4) Quais os motivos que dificultam a ocorrência de um trabalho interdisciplinar na escola?

5) Em sua opinião, como poderia ser organizado um trabalho interdisciplinar na escola?

6) Seria necessário fazer alterações para se realizar um trabalho interdisciplinar na escola? Quais?

7) O projeto político pedagógico da escola, pensando amplamente, prevê a realização de atividades interdisciplinares?

8) O que você entende por projeto pedagógico?

A seguir, apresentamos as UCs e de URs. Depois de realizadas as entrevistas conforme o roteiro recém citado, aspectos não contemplados nas URs prévias, foram classificados em Unidades de Registro Emergentes (URE), expostas com os resultados da pesquisa.

UC 1 – Noções de Interdisciplinaridade

Esta Unidade facilitou a classificação dos registros encontrados na entrevista inicial quanto às noções de Interdisciplinaridade dos docentes de Biologia, Física, Química, Geografia e Matemática.

**Quadro 7:** URs para a UC 1 criadas para avaliar a questão número 3 do roteiro de entrevista inicial

URs	Descrição	Explicações das respostas
-----	-----------	---------------------------

1.1	Noção de Interdisciplinaridade Educativa.	Os entrevistados expuseram a Interdisciplinaridade Educativa, seus pressupostos teórico-pedagógicos e metodológicos, como possibilidade de promover e superar a dissociação nas experiências de aprendizagem entre si, com integração planejada entre os saberes, bem como interação com o contexto (BATISTA; SALVI, 2006).
1.2	Noção de multi ou pluri (disciplinaridade).	Os entrevistados confundiram Interdisciplinaridade com pluridisciplinaridade: eles afirmaram se tratar do estudo de um objeto de uma única disciplina efetuado por diversas disciplinas ao mesmo tempo, sem buscar a integração dos resultados (SANTOMÉ, 1998). Eles se referiram ao conjunto de disciplinas existentes, que eram trabalhadas simultaneamente sem estabelecer relações (MIRANDA, 2008).
1.3	Noção equivocada de Interdisciplinaridade.	Os entrevistados apresentaram uma resposta equivocada quanto ao conceito de Interdisciplinaridade: uma compreensão de que os professores devem desenvolver conteúdo de outra disciplina para a qual não têm formação.
1.4	Não respondeu.	Os entrevistados não apresentaram resposta ou divergiram do tema questionado.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2023).

## UC 2 – Noções de trabalho com projetos pedagógicos

A partir desta Unidade, avaliamos os registros encontrados na entrevista inicial quanto às noções de trabalhos com projetos pedagógicos dos docentes de Biologia, Física, Química, Geografia e Matemática.

### **Quadro 8:** URs para a UC 2 criadas para avaliar a questão número 8 do roteiro da entrevista inicial

URs	Descrição	Explicações das respostas
2.1	Noção de trabalho com projetos pedagógicos.	Os entrevistados indicaram o projeto como uma atividade intencional e valorizaram a responsabilidade e a autonomia dos estudantes. Tal projeto mostra-se como uma ação autêntica, envolve complexidade e resolução de problemas e é desenvolvido em várias fases (Pozo 1998).
2.2	Noção diferenciada de trabalho com projetos pedagógicos.	Apresentaram-se outras noções de trabalhos com projetos, fundamentadas em referencial teórico diferenciado.
2.2	Noção equivocada de trabalho com projetos pedagógicos.	Os entrevistados expuseram argumentos que não correspondiam ao trabalho com projetos.
2.3	Noção incompreensível de trabalho com projetos pedagógicos.	Os entrevistados apresentaram uma noção impossível de ser compreendida.
2.4	Não respondeu.	Não foram apresentadas respostas.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2023).

### UC 3 – Estrutura e organização do planejamento de conteúdos disciplinares do novo Ensino Médio

Agrupam-se nesta UC, registros encontrados ao longo da oficina, nas produções dos professores participantes. Objetivou-se reconhecer o nível de profundidade de organização do planejamento interdisciplinar de conteúdos e as possibilidades de comunicação entre os conhecimentos e conteúdos com os outros professores.

#### **Quadro 9:** URs para a UC 3 criadas para avaliar a estrutura e a organização do planejamento de conteúdos disciplinares do Novo Ensino Médio, para as áreas de Ciências e Matemática e em uma perspectiva interdisciplinar

URs	Descrição	Explicações das respostas
3.1	Propuseram-se nos planejamentos o incentivo ao diálogo, indicando conexões acerca dos conteúdos e componentes curriculares de forma interdisciplinar.	Os participantes propuseram o estímulo ao diálogo, como estratégia para mediação do conteúdo e para organização deles, de forma sustentada na Interdisciplinaridade. Eles organizam os conteúdos da sua série, por trimestre, pensando em todas as aulas, no sentido de possibilitar abordagens interdisciplinares e o desenvolvimento de projetos.
3.2	Elaboraram-se os planejamentos curriculares dos conteúdos, contemplando todos aqueles previstos no Referencial Curricular do Estado do Paraná, dando enfoque à promoção de abordagens interdisciplinares nessa organização.	Os participantes incluíram em seus planejamentos disciplinares, para os três anos do Ensino Médio, todos os conteúdos previstos no Referencial Curricular do Estado do Paraná, em uma perspectiva interdisciplinar, dialogando com as outras disciplinas, criando possibilidades de integração e articulação entre os conhecimentos e facilitando abordagens e projetos interdisciplinares.
3.3	Elaboraram-se os planejamentos curriculares dos conteúdos, contemplando parcialmente aqueles previstos no Referencial Curricular do Estado do Paraná, dando enfoque à promoção de abordagens interdisciplinares nessa organização.	Os participantes incluíram de forma parcial em seus planejamentos disciplinares, para os três anos do Ensino Médio, os conteúdos previstos no Referencial Curricular do Estado do Paraná, em uma perspectiva interdisciplinar, dialogando com as outras disciplinas de forma a criar possibilidades de integração e articulação entre os conhecimentos, e facilitando abordagens e projetos interdisciplinares.
3.4	Elaboraram-se os planejamentos curriculares dos conteúdos, contemplando todos aqueles previstos, segundo o Referencial Curricular do Estado do Paraná, sem enfatizar a promoção de abordagens interdisciplinares nessa organização."	Os participantes incluíram em seus planejamentos disciplinares, para os três anos do Ensino Médio, todos os conteúdos previstos no Referencial Curricular do Estado do Paraná, porém não apresentaram a integração de conhecimentos entre as disciplinas.
3.5	Elaboraram-se os planejamentos curriculares dos conteúdos, contemplando parcialmente os previstos no Referencial Curricular do Estado do Paraná, sem enfatizar a	Os participantes incluíram de forma parcial em seus planejamentos disciplinares, para os três anos do Ensino Médio, os conteúdos previstos no Referencial Curricular do Estado do Paraná, porém não apresentaram uma integração entre os conhecimentos

	promoção de abordagens interdisciplinares nessa organização.	das disciplinas de forma a evidenciar a Interdisciplinaridade.
3.6	Na organização do planejamento, os participantes conseguiram discernir entre habilidades e objetivos de aprendizagem.	Citaram-se as habilidades e os objetivos de aprendizagem, discernindo um do outro.
3.7	Na organização do planejamento, os participantes não conseguiram discernir entre habilidades e objetivos de aprendizagem.	Citaram-se as habilidades e objetivos de aprendizagem, porém não se fez o discernimento entre os itens, embaralhando as descrições no planejamento docente.
3.8	Na organização do planejamento, os participantes apresentaram somente as habilidades ou os objetivos.	Citaram-se somente as habilidades ou somente os objetivos de aprendizagem.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2023).

#### UC 4 – Organização dos conteúdos e proposta de projetos

Agrupamos nesta UC, os registros encontrados ao longo da oficina a partir das produções dos professores participantes, de modo a reconhecer a participação e interação que eles tiveram junto ao grupo e perante suas produções.

**Quadro 10:** URs para a UC 4 criadas para avaliar a estrutura e organização do planejamento de conteúdos curriculares do Novo Ensino Médio, para as áreas de Ciências e Matemática, em uma perspectiva interdisciplinar para a construção de projetos

URs	Descrição	Explicações das respostas
4.0	Propuseram projetos interdisciplinares e participaram de sua construção.	Os participantes elaboraram projeto(s) e abordagens embasadas na Interdisciplinaridade educativa que fariam ao desenvolver o conteúdo disciplinar, definindo momentos específicos do currículo na ação de ensinar e aprender, que eram marcados pela Interdisciplinaridade educativa. Nesses momentos, sem excluir as disciplinas se faz uso de saberes de diferentes áreas do conhecimento em atitudes de diálogo e troca de conhecimento, com vista a facilitar a aprendizagem (BATISTA; SALVI, 2006).
4.1	Propuseram projetos interdisciplinares, mas não participaram de sua construção.	Os professores participantes expuseram uma possibilidade de projeto, porém não contribuíram para sua elaboração.
4.2	Não apresentaram projeto e/ou não participaram da elaboração de projetos apresentados por outro professor.	Não apresentaram projeto(s) embasados na Interdisciplinaridade, nem participaram da construção do projeto proposto por outro professor.
4.3	Apresentaram uma proposta que não era coerente com a Interdisciplinaridade	Os participantes não apresentaram uma construção de projeto de forma organizada que promovesse a integração dos conhecimentos. Confundiram a abordagem com a

educativa, fazendo referência teórico-metodológica à multidisciplinaridade ou pluridisciplinaridade.	multidisciplinaridade e pluridisciplinaridade, nas quais as disciplinas não convergem para os mesmos objetivos de aprendizagem.
--	---

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2023).

### UC5 – Compreensão de Interdisciplinaridade

Na UC5 agrupamos os registros encontrados na entrevista final, referentes a compreensão de Interdisciplinaridade dos docentes de Biologia, Física, Química, Geografia e Matemática.

**Quadro 11:** URs para a UC 5 da Entrevista Final

URs	Descrição	Explicação dos registros
5.1	A Interdisciplinaridade foi colocada no sentido de compartilhar conhecimentos, reconhecendo o complexo, entre as disciplinas escolares ou Ciências para o estudo dos conteúdos dentro de cada área.	Os participantes definiram a Interdisciplinaridade como uma ação de busca e troca de conhecimentos, contextualizando tratar-se de um processo que precisa ser vivenciado. Fizeram menção à Interdisciplinaridade escolar, contextualizando como esta deveria ser feita.
5.2	A Interdisciplinaridade foi apresentada como a busca por eliminar as fronteiras entre as disciplinas.	Eles apresentaram argumentos que sugeriram a Interdisciplinaridade como uma maneira de eliminar as fronteiras das áreas do conhecimento, nas quais os estudantes têm acesso a conhecimentos fragmentados.
5.3	A Interdisciplinaridade foi colocada no sentido de trabalho pluri ou multi (disciplinar).	Os participantes confundiram Interdisciplinaridade com pluridisciplinaridade, pois afirmaram que ela consistia em estudar um objeto de uma única disciplina em diversas disciplinas ao mesmo tempo sem buscar a integração dos resultados (SANTOMÉ, 1998).
5.4	Não foi apresentada uma resposta relacionada à questão.	Os participantes não fizeram menção à sua compreensão do termo Interdisciplinaridade nos relatos.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2023).

Em seguida, apresentamos os dados encontrados por meio da observação, das entrevistas e das diversas fontes nas quais os investigados registraram suas noções ao longo da abordagem.

## 5. RESULTADOS ALCANÇADOS

Que eu me organizando posso desorganizar. Que eu desorganizando posso me organizar. Que eu me organizando posso desorganizar [...] (CHICO SCIENCE, 1994).

Neste capítulo, apresentamos os resultados alcançados a partir do desenvolvimento da abordagem didática com os professores. Obtivemos tais resultados com base na análise das atividades que propusemos aos participantes: entrevista inicial e final; produção da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR); elaboração coletiva de planejamento, em uma perspectiva interdisciplinar e para o Ensino Médio nas áreas de Biologia, Química, Física, Geografia e Matemática; e elaboração de projetos interdisciplinares. Nos fundamentamos também, no diário de aula que redigimos com as impressões acerca do desenvolvimento de todo o processo.

### 5.1 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS INICIAIS

Realizamos as entrevistas individualmente com os professores participantes da pesquisa; elas foram gravadas e, em seguida, transcritas para análises e discussões com base em nossos referenciais.

Ao retomar o roteiro de entrevista inicial, temos a questão 2 “Fale a respeito de como você conduz sua prática educativa. Como você faz seu planejamento e conduz sua aula?”.

Referente ao norte de tal questão, quanto ao planejamento das aulas, à organização dos conteúdos do referencial curricular, e à elaboração e condução de práticas educativas, todos os investigados indicaram seguir o planejamento pronto disponibilizado no Livro de Registros de Classe Online (LRCO) pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná (SEED-PR). O LRCO consiste em uma plataforma digital na qual se apresenta uma ordem padrão de conteúdos por série, com aulas enumeradas e sugestões de materiais de apoio, como *slides* e atividades práticas indicadas como “mão na massa”. Discutiram-se as dificuldades quanto ao fato de que os estudantes passavam por avaliações padronizadas (encaminhadas pela mantenedora do Colégio) a cada trimestre; assim, entendiam que precisam seguir o

planejamento da rede, em função de promover a aprendizagem dos conhecimentos agrupados nos conteúdos, organizados por série.

A figura 14 apresenta uma tela do planejamento presente no Livro de Registros de conteúdos, frequência e avaliações e planejamento de aulas (LRCO+) de um professor com suprimento na disciplina de Biologia em uma turma de primeiro ano do Ensino Médio regular. É possível a visualização das aulas numeradas, contendo nome da aula, videoaula explicativa, *slides* e encaminhamentos metodológicos e exercícios e *links* para atribuição de atividades em uma plataforma de ensino.

**Figura 14:** Tela de planejamento presente no LRCO+ do professor de Biologia do primeiro ano do Ensino Médio

Página 1 de 1 : (Total de 18 registros)					
Exibir Aula(s)	Resumo do Planejamento	Lançamento em	Lançamento por	Alterar	Excluir
1001	<p>Nivelamento: Estudo da Célula</p> <p>Videoaula: <a href="https://rebrand.ly/2022rc01tr1947">https://rebrand.ly/2022rc01tr1947</a></p> <p>Slides/Encaminhamentos: <a href="https://docs.google.com/presentation/d/10z11yTf-ZVQHTacEe0usCmXPmHuvD/edit?usp=sharing&amp;oid=103687035783339976464&amp;rtof=true&amp;sd=true">https://docs.google.com/presentation/d/10z11yTf-ZVQHTacEe0usCmXPmHuvD/edit?usp=sharing&amp;oid=103687035783339976464&amp;rtof=true&amp;sd=true</a></p> <p>Professor, atribua a atividade do Desafio Paraná: <a href="https://quizizz.com/admin/quiz/636507df9a647f001ebaca1a/bio1em01?selfCreated=true">https://quizizz.com/admin/quiz/636507df9a647f001ebaca1a/bio1em01?selfCreated=true</a></p> <p>Professor, clique aqui para a atividade substitutiva: <a href="https://quizizz.com/admin/quiz/63a31f262974b9001e0d9dd/bio1em001-n01-n02?selfCreated=true">https://quizizz.com/admin/quiz/63a31f262974b9001e0d9dd/bio1em001-n01-n02?selfCreated=true</a></p> <p>Exercícios: <a href="https://docs.google.com/document/d/1C_iYCW577kd0eYthAYbFQ7-pivjFNBU/edit?usp=sharing&amp;oid=103687035783339976464&amp;rtof=true&amp;sd=true">https://docs.google.com/document/d/1C_iYCW577kd0eYthAYbFQ7-pivjFNBU/edit?usp=sharing&amp;oid=103687035783339976464&amp;rtof=true&amp;sd=true</a></p>				
1002	<p>Nivelamento: O que é Vida</p> <p>Slides/Encaminhamentos: <a href="https://docs.google.com/presentation/d/1AwMl2zw03n8_awkUsSmEavp0x75BbFE/edit?usp=sharing&amp;oid=103687035783339976464&amp;rtof=true&amp;sd=true">https://docs.google.com/presentation/d/1AwMl2zw03n8_awkUsSmEavp0x75BbFE/edit?usp=sharing&amp;oid=103687035783339976464&amp;rtof=true&amp;sd=true</a></p> <p>Professor, atribua a atividade do Desafio Paraná: <a href="https://quizizz.com/admin/quiz/63650770ea86d4001dfe11bb/bio1em02?selfCreated=true">https://quizizz.com/admin/quiz/63650770ea86d4001dfe11bb/bio1em02?selfCreated=true</a></p> <p>Professor, clique aqui para a atividade substitutiva: <a href="https://quizizz.com/admin/quiz/63a31f262974b9001e0d9dd/bio1em001-n01-n02?selfCreated=true">https://quizizz.com/admin/quiz/63a31f262974b9001e0d9dd/bio1em001-n01-n02?selfCreated=true</a></p> <p>Exercícios: <a href="https://docs.google.com/document/d/1KkiocnGITw56oHK11rwhkNhMuaidMSc/edit?usp=sharing&amp;oid=113826643026351596931&amp;rtof=true&amp;sd=true">https://docs.google.com/document/d/1KkiocnGITw56oHK11rwhkNhMuaidMSc/edit?usp=sharing&amp;oid=113826643026351596931&amp;rtof=true&amp;sd=true</a></p>				
1003	<p>Nivelamento: Astronomia e condições para existência da vida</p> <p>Videoaula: <a href="https://rebrand.ly/2022rc01tr1950">https://rebrand.ly/2022rc01tr1950</a></p> <p>Slides/Encaminhamentos: <a href="https://docs.google.com/presentation/d/1TR_S59Jri1RUocBib4yMW2EcaJ42fO/edit?usp=sharing&amp;oid=103687035783339976464&amp;rtof=true&amp;sd=true">https://docs.google.com/presentation/d/1TR_S59Jri1RUocBib4yMW2EcaJ42fO/edit?usp=sharing&amp;oid=103687035783339976464&amp;rtof=true&amp;sd=true</a></p> <p>Professor, atribua a atividade do Desafio Paraná: <a href="https://quizizz.com/admin/quiz/636521f69a6f7300203b285e/bio1em03?selfCreated=true">https://quizizz.com/admin/quiz/636521f69a6f7300203b285e/bio1em03?selfCreated=true</a></p> <p>Professor, clique aqui para a atividade substitutiva: <a href="https://quizizz.com/admin/quiz/63a33551fceb2000146bc7ff/bio1em002-n03-n04?selfCreated=true">https://quizizz.com/admin/quiz/63a33551fceb2000146bc7ff/bio1em002-n03-n04?selfCreated=true</a></p> <p>Exercícios: <a href="https://docs.google.com/document/d/1-CrXF6gvdRZ3mRSVj9MiCaXRdeCKXS/edit?usp=sharing&amp;oid=103687035783339976464&amp;rtof=true&amp;sd=true">https://docs.google.com/document/d/1-CrXF6gvdRZ3mRSVj9MiCaXRdeCKXS/edit?usp=sharing&amp;oid=103687035783339976464&amp;rtof=true&amp;sd=true</a></p>				

Fonte: Sistema LRCO+ (2023).

O participante P1, quanto à elaboração do planejamento docente, expôs o conteúdo do currículo como o item norteador de sua organização e prática, conforme percebido no registro abaixo apresentado:

P1 Pensar no planejamento, eu penso por conteúdo. [...] Eu penso então naquele conteúdo "no geral"; em quantas aulas eu preciso para aquele conteúdo, estruturar aquilo... Nesse plano eu busco colocar atividades.

O participante P2 disse se organizar de forma semanal, seguindo as aulas previstas no LRCO.

P2 Aí vou pelo LRCO. E aí, eu vejo como eu vou abordar isso, então, com os alunos; vejo qual atividade... Já chego na sala e sei o que eu vou fazer. Penso no conteúdo e em qual atividade vou dar.

O participante P3 colocou o seguinte, em relação ao seu planejamento docente:

P3 No início do período trimestral, percebo a quantidade de aulas organizando as atividades em diversas abordagens, porém percebo resistência dos alunos e pais quanto à diversificação nos processos metodológicos.

Ele ressaltou sua ideia dizendo que:

P3 O norte seria, então, o conteúdo; eu sigo o LRCO, organizo as avaliações. Não gosto, mas eu sigo aulas no LRCO (pela cobrança), e trago algo a mais para implantar nas aulas.

Acrescentou ainda que:

P3 LRCO e as plataformas educacionais têm dificultado a autonomia do professor.

Já o participante P4 afirmou:

P4 Incorporar, em suas práticas educacionais, abordagens significativas que vivenciou na sua formação inicial; estabelecer relações dos conteúdos com a rotina dos estudantes e ter como base o planejamento já elaborado pelo sistema de Educação do Estado.

Contudo, P4 acrescentou:

P4 Em primeiro momento, eu pego um planejamento de aula do governo (da instituição), e eu olho a lista de conteúdo a ser trabalhada no trimestre. E, com base nisso, eu vou verificar mentalmente quais são os conteúdos que eu sei. Feito isso, aí eu olho por semana; se tenho aula “disso”, então preparo o material. Observando aulas no LRCO e pensando, o que é interessante para o aluno, eu mantenho, e o que não acho interessante, eu tiro.

Ele indicou que, às vezes, faz uso dos materiais de apoio, bem como faz adaptações que entende serem necessárias para alcançar as expectativas de aprendizagem da turma.

O participante P5, colocou que entende o LRCO e seu planejamento:

P5 [...] Como instrumentos norteadores metodológicos baseados em um documento maior.

Acrescentou que:

P5 Hoje, a gente tem que seguir uma sequência das aulas do LRCO. Início com alguma atividade diagnóstica, porque, por mais que a gente tenha que seguir um currículo, a gente tem que entender em que nível a turma está em relação a esse currículo.

O participante afirmou também, realizar a ação de sempre retomar os conteúdos anteriores, por perceber nos estudantes, que faltam conhecimentos científicos prévios para dar sequência às abordagens previstas para a série.

Para o planejamento de trabalho docente, o professor P6 colocou o seguinte:

P6 Quanto ao planejamento, como eu só dei aula em escola pública, então é o LRCO; tento segui-lo o máximo possível, pelas questões dos descritores da prova Paraná, nos quais a gente é avaliado. Então, eu tento não fugir muito... Eu uso o máximo que eu consigo os planejamentos do RCO, mas quando eu consigo tornar a aula mais interessante, baseada em nosso contexto, eu também faço.

Além disso, P6 indicou seguir a prática, estabelecendo relações entre os conhecimentos escolares e o contexto dos estudantes, e usando atividades que despertem o interesse desses últimos. Ele também fez referência à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) quanto à elaboração do planejamento de ensino. Consideramos representativa essa ponderação acerca do contexto, principalmente porque pode influenciar diretamente na disposição necessária à ocorrência da Aprendizagem Significativa – os estudantes precisam querer aprender para que a aprendizagem ocorra.

Para a elaboração do planejamento, o professor P7 disse o que está posto subsequentemente:

P7 Eu começo sempre por uma diagnose para saber o que eles já sabem e, a partir disso, faço uma retomada das partes deficitárias; começo pelas fragilidades de conteúdos, dando sequência no conteúdo do trimestre.

Lavaqui (2004) também reconhece a ausência de diálogos e planejamentos coletivos entre os professores, ações estas que servem para fundamentar as

discussões acerca do planejamento do trabalho docente. A autora identifica ainda, que o livro didático é o guia das ações pedagógicas na rotina escolar, e que o contexto da turma ou da escola não é considerado.

Dando sequência a apresentação dos dados obtidos na entrevista inicial, temos a questão 3 “Qual a sua noção acerca do termo Interdisciplinaridade? Você já desenvolveu ou participou de algum trabalho ou abordagem interdisciplinar nessa escola ou em alguma outra?”, na qual objetivamos reconhecer as noções de Interdisciplinaridade dos professores, bem como compreender como esses profissionais desenvolvem, desenvolveram e/ou participaram de trabalhos ou abordagens interdisciplinares na escola na qual trabalham.

Analisamos os registros obtidos a partir dessa questão na Unidade de Contexto (UC) 1, denominada “noções do termo Interdisciplinaridade”, e em suas Unidades de Registro (URs) correspondentes.

Assim como encontrado por Lavaqui (2004), percebemos que os participantes apresentaram noções variadas, pouco objetivas e confusas quanto à Interdisciplinaridade. Houve também, um discurso confuso quanto ao significado ou representação dos termos “conhecimento e conteúdo da disciplina escolar”. De forma definida, planejada e organizada entre seus pares, nenhum professor realizou abordagens ou projetos interdisciplinares. Mesmo assim, segundo a maioria, a Interdisciplinaridade seria inerente à prática educativa e, de certa forma, já está incorporada no desenvolvimento dos conteúdos, mesmo sem esses se organizarem de maneira formalizada.

Olhando à classificação dessas constatações nas URs, na UR 1.1 “Noção de Interdisciplinaridade Educativa”, tivemos a classificação dos registros de dois participantes – P3 e P4. Trataram-se de noções mais próximas às nossas expectativas teórico-metodológicas para o termo Interdisciplinaridade.

P3 compreendeu a Interdisciplinaridade como uma relação entre as disciplinas.

P3 A questão interdisciplinar consiste em casar as disciplinas né; é conseguir tocar algumas zonas de contato entre diferentes disciplinas; pode ser entre duas ou pode ser um projeto maior que pegue o currículo como um todo.

Ele amplificou seu discurso para fortalecer a referida noção, dizendo buscar:

P3 Tocar em alguns aspectos da outra disciplina; toda vez que eu percebo alguma coisa interessante de outra disciplina eu tento absorver aquilo pra como eu vou usar na hora que eu estou ensinando algum conceito... Porque aí é que eles vão começar a ver que o conhecimento é um só, só que o conhecimento não cabe na escola aí a gente fraciona em disciplinas.

A noção do professor P4 é a seguinte:

P4 Eu penso que inter envolve quando duas ou mais disciplinas se comunicam acerca de determinado objeto de conhecimento ou em certa produção dentro da escola. Então, elas se complementam.

Compartilhamos com Hass (2007), as expectativas do desenvolvimento de práticas interdisciplinares.

O professor comprometido com a prática interdisciplinar prepara os alunos contra os perigos da cultura fragmentada, ampliando a compreensão dos problemas, contextualizando-os na sociedade de modo a revelar a conexão entre fenômenos aparentemente desvinculados. Superar a fragmentação da disciplina escolar amplia as possibilidades de construir uma identidade mais integrada e assegura uma formação de maior qualidade (HASS, 2007, p. 12).

Na UR 1.2, “Noção de pluri e multi (disciplinaridade)”, classificamos os registros de quatro participantes – P1, P2, P5 e P7.

Quanto à noção ao termo Interdisciplinaridade P1 colocou o seguinte:

P1 Seria a gente trabalhar com atividades que envolvam várias matérias dentro da escola.

Ele explicou como ela pode acontecer de forma prática:

P1 Em Ciências, a gente tem vários textos, tem bastante leitura, então pode-se desenvolver com Português coisas assim e trabalhar a escrita e a redação.

Conforme percebido, P1 expôs que conteúdos podem ser trabalhados por meio de outras disciplinas, sem enunciar a necessidade de estabelecer relações entre os conhecimentos disciplinares. Ele apresentou, assim, uma noção próxima à pluri ou multi (disciplinaridade): evidenciou que não é necessário estabelecer relação entre os conhecimentos. O entrevistado confundiu Interdisciplinaridade com

multidisciplinaridade, pois se referiu ao conjunto de disciplinas existentes, que são trabalhadas simultaneamente sem estabelecer relações (MIRANDA, 2008).

P2 fez uma narrativa mais adequada à pluri multi (disciplinaridade), conforme apresentamos a seguir.

P2 Um conteúdo que passa por várias disciplinas. Quando um conteúdo é abordado em Biologia, mas ao mesmo tempo ele é abordado em Física e Química ou nas matérias correlatas de perspectivas diferentes.

P5 Cada um na sua disciplina numa temática comum.

P7 Quando mais de uma disciplina (duas ou mais disciplinas), aborda o mesmo assunto, só que cada uma delas através da sua visão.

Ele apresentou o seguinte exemplo prático:

P2 Por exemplo, a Biologia está falando da célula e na Química você aborda as reações químicas que ocorrem nessa célula.

O entrevistado confundiu Interdisciplinaridade com pluridisciplinaridade; afirmou se tratar do estudo de um objeto de uma única disciplina efetuado por meio de diversas disciplinas ao mesmo tempo, sem buscar a integração dos resultados (SANTOMÉ, 1998).

Em relação às abordagens interdisciplinares na escola, P2 disse perceber que acontecem, mas sem que haja combinação entre os professores que ali atuam. Ele sugeriu o seguinte:

P2 Acho que o LRCO já deveria vir com a sequência na qual as disciplinas se encontrem naquele momento.

Reconhecemos certa passividade de P2 ao esperar a indicação de uma receita pronta para que trabalhos na perspectiva interdisciplinar ocorram na escola, sendo que essas receitas não consideram as especificidades das turmas, a heterogeneidade dos estudantes e as condições da instituição escolar.

P5 citou como exemplo, os trabalhos realizados pela equipe multidisciplinar da escola. Indicou não saber se a terminologia “multidisciplinar” está correta nesse caso, mas segundo ele, os profissionais trabalham nessa perspectiva, da seguinte forma:

P5 Cada um dentro de sua disciplina trabalhando recorte da questão étnica e racial, indígena, enfim... Trabalhos interdisciplinares ocorrem mesmo sem serem combinados entre os professores que atuam na escola.

Já P7 indicou não desenvolver abordagens interdisciplinares, nem mesmo participar de trabalhos que tenham essa perceptiva. Contudo, segundo ele, a Interdisciplinaridade ocorre, às vezes, de forma não programada; nem sempre os conhecimentos de um mesmo tema são abordados no mesmo momento nos respectivos períodos de ensino.

P7 Mas ela acontece inevitavelmente! Se a gente pensar, por exemplo, na reação na fotossíntese, em Biologia vai ser falado de fotossíntese e em Química será abordada a reação da fotossíntese.

Na UR 1.4 “Noção equivocada de Interdisciplinaridade”, classificamos o registro de um participante – P6, para o qual a Interdisciplinaridade:

P6 É envolver duas disciplinas.

Ele ainda acrescentou um exemplo:

P6 Aplicar a Matemática no outro componente curricular, ou trazer ali o contexto do outro componente; fazer se fundir com o conteúdo matemático que eu preciso ensinar naquele momento.

Interpretamos essa noção, de certa forma, como equivocada, uma vez que o professor expôs o termo “conteúdo matemático” e não o termo “conhecimentos da matemática”. Sugeriu-se com isso, que o professor que pretende desenvolver abordagens interdisciplinares, deve promover conteúdos que não fazem parte de sua formação. Fazenda (2011) enfatiza a necessidade de que as disciplinas dialoguem entre si, por meio da interação em uma proposta de ensino para uma vivência interdisciplinar; pensar a prática interdisciplinar apenas como integração, na “[...] fusão de conteúdo ou métodos, muitas vezes significa deturpar a ideia primeira de Interdisciplinaridade que é dialogar e relacionar os saberes, desfragmentando o conhecimento” (FAZENDA, 2011, p.11).

Quanto ao diálogo em torno da quarta questão, “Quais os motivos que dificultam a ocorrência de um trabalho interdisciplinar na escola?”, intencionamos

que os participantes indicassem dificuldades encontradas pelo professor ao realizar trabalhos na perspectiva interdisciplinar.

Para o participante P1, a dificuldade foi percebida no relacionamento com os outros professores de suas turmas, bem como deve-se à falta de conhecimento dos conteúdos, o que impede o estabelecimento de relações entre saberes.

P1 Não conhecer direito os professores; não saber quais são aqueles que gostariam de trabalhar, porque não é todo professor que consegue trabalhar a Interdisciplinaridade; e conhecer um pouquinho melhor acerca dos conteúdos deles, especificamente aqueles que poderiam casar com os meus.

Para o docente P2, a dificuldade foi o formato da organização dos conteúdos que o professor utiliza:

P2 A organização dos conteúdos não se conversa.

Segundo colocado por P3, o fator limitante das práticas interdisciplinares é a falta de tempo de partilha entre os professores da mesma área do conhecimento, ação esta que permite a elaboração coletiva entre pares.

P3 Porque as horas-atividade são planejadas de acordo com o horário dos professores, não com a compatibilidade curricular.

Para P4, cuja colocação transcrevemos a seguir, além da falta de tempo do professor, o engessamento do cronograma e do planejamento dos conteúdos foram fatores limitadores.

P4 O planejamento é muito engessado, eu acho que dificulta porque aí, se eu tenho uma sequência de conteúdos que eu tenho que cumprir naquele trimestre, o assunto que se comunica com tais conteúdos não é conteúdo daquele trimestre.

Para P5, foi a falta de momentos para que os docentes, de forma coletiva, elaborassem projetos com esses objetivos.

P5 Basicamente, o que engessa mais hoje, é o encontrar o professor e desenvolver outras possibilidades; ali na questão de tempo mesmo que a gente tem, e um conteúdo mais amarrado.

O professor acrescentou acerca de outros fatores da rotina escolar, que dificultam a elaboração e execução de projetos pedagógicos:

P5 [...] A diminuição da hora-atividade; além de plataformas; as avaliações externas da rede.

Para P6, a dificuldade foi a falta de tempo de elaboração e desenvolvimento de ações pedagógicas com essa perspectiva:

P6. As horas-atividade não são suficientes para isso.

Diferente de P3 citado anteriormente, P6 não colocou a falta de tempo para elaborar o planejamento de forma coletiva; para ele, faltou engajamento, entrosamento e conhecimento dos conteúdos das disciplinas entre alguns professores, fatores que são fundamentais ao desenvolvimento de práticas mais elaboradas.

P6 Outra coisa que já aconteceu comigo, é quando um professor, ao tentar a Interdisciplinaridade, deixa muito a desejar no conhecimento em relação ao componente, à disciplina do outro. Então, muitas vezes, os professores não se entrosam.

Já P7, ressaltou que todos os professores seguem a organização das aulas previstas no LRCO. Ele sugeriu que, por aula, fossem indicados nesta plataforma, conhecimentos entre disciplinas, no sentido de um docente, de determinada disciplina, saber o que está sendo abordado em outra.

P7 Se tivesse alguma coisa ali falando que, nesse momento, a Biologia está falando em tal assunto, a Física tal assunto, ajudaria!

Lavaqui (2004), em sua investigação, reconhece como uma dificuldade a ausência de experiências com práticas interdisciplinares em âmbito de formação profissional, indicando a necessidade de formação em serviço para a construção dessa perspectiva de trabalho. A autora destaca:

[...] Aspectos que parecem significativos: a motivação dos professores; questões ligadas à organização da instituição escolar, dificuldades quanto ao trabalho coletivo, hábitos adquiridos e conhecimento teórico capaz de orientar o trabalho (LAVAQUI, 2004, p. 234).

A próxima questão “Na sua opinião, como poderia ser organizado um trabalho interdisciplinar na escola?”, versou acerca de como poderia ser organizado um trabalho interdisciplinar na escola.

Para o professor P1, seria necessário ter conhecimento dos conteúdos trabalhados pelas disciplinas diferentes da sua, bem como visualizar conteúdos programáticos que permitam a organização dos trabalhos.

P1 Visualizar os conteúdos das outras disciplinas e, aí, pensarmos o que daria para fazer e, depois, ter uma conversa com os professores dessas disciplinas; acho que, primeiro, é preciso conhecer e entender que eu não conheço das outras disciplinas.

Conforme percebido, P1 indicou a necessidade de um momento para organização no dia de estudo e planejamento, em que o objetivo seja realizar um planejamento coletivo, direcionado à elaboração de abordagens interdisciplinares.

Tais períodos estão previstos no calendário escolar anual, sempre no início de cada período trimestral. Uma parte do dia é destinada ao planejamento das aulas do trimestre, porém nem sempre são direcionadas para esse fim.

P1 Normalmente, os momentos do dia de estudo e planejamento são mais para uma organização administrativa; tem didática também, mas é pouca; os professores até conversam, mas não no sentido de planejar juntos o que fazer.

Segundo P2, é necessário organizar as horas-atividade dos professores para estarem agrupadas por áreas de conhecimento, além de organizar um planejamento de conteúdos curriculares que proporcione diálogo entre saberes, servindo com algo semelhante a um “esqueleto”.

P2 Deveria ter o LRCO de base, propiciando esses momentos. Então, deveria possibilitar momentos entre os professores das áreas e uma organização de um currículo que proporcionasse diálogo entre os conteúdos. Assim, iriam utilizar um esqueleto que já está pronto ali né, então, assim só fariam o negócio acontecer.

Para P3, seria importante reconhecer alguma afinidade entre os professores, tanto pessoal quanto relacionada ao componente curricular, bem como manter boas

relações em horas-atividade, manter a organização dos procedimentos metodológicos e reconhecer temas pertinentes de serem ensinados e relacionados.

P3 A gente poderia: ver os professores que têm alguma afinidade tanto pessoal quanto da disciplina (o componente curricular); tentar mantê-los próximos ali na hora-atividade, para trocar figurinhas, trocar ideias, experiências de projetos.

Em seu discurso, P3 acrescentou uma crítica ao que tem visto nas escolas no dia de estudo e planejamento; segundo ele, seria um momento de encontro e de estudo coletivo entre os professores, contudo:

P3 No dia de estudo e planejamento não dá para fazer isso, pois, ultimamente, temos visto *Power Bi* e metodologias ativas, assuntos que ninguém gosta.

Nesse sentido, para o participante P4:

P4 Um planejamento coletivo entre os professores seria necessário para a organização de trabalhos interdisciplinares e para a discussão de conteúdos disciplinares, além de também ser necessário uma certa flexibilidade ao longo do período letivo, junto aos conteúdos programados para serem trabalhados.

O professor incluiu em sua afirmação a necessidade de:

P4 Ver e olhar para os conteúdos específicos do trimestre que você tem que trabalhar e ver se, em algum deles, existe a capacidade de fazer algum trabalho.

O professor P4 fez críticas ao modelo existente de formação de professores, afirmando a necessidade de adequá-lo, de forma que os profissionais formados assimilem conhecimentos teóricos e metodológicos de atuação em perspectiva interdisciplinar.

P4 O aluno não percebe que os conteúdos da própria Física se comunicam entre si. Existe até essa falta de percepção da Física como uma Ciência unificada. E aí, se nem dentro da própria disciplina o aluno percebe isso, não consegue expressar que se trata de uma coisa só.

O mesmo professor acrescentou:

P4 Esse tipo de falta de percepção, acho que faz com que a escola não pareça algo tão relevante assim para muitos alunos (essa percepção de que os conteúdos permeiam as coisas que existem na realidade).

Hass (2007), em suas investigações com professores, já havia evidenciado a falta de conhecimento dos saberes que sistematizam e relacionam as disciplinas e as áreas de conhecimentos, déficit que dificulta uma práxis interdisciplinar, seja em seu discurso ou na ação de promover ensino.

[...] O fato de que os professores das diferentes disciplinas que compõem o currículo do curso desconhecem o objeto de estudo das outras disciplinas, o que amiúde gera a falsa ideia de que é impossível alcançar unidade de conhecimento, de que a fragmentação disciplinar é uma realidade insuperável (HASS, 2007, p. 183).

P5 discutiu a necessidade de otimização do sistema LRCO e de uma certa flexibilidade para desenvolver trabalhos mais elaborados.

P5 O LRCO é uma proposta metodológica, não é o currículo, porque eu consigo transformar, mas que a gente não tivesse aquela carga daquele tamanho, aquela quantidade que eu sigo de conteúdos, mais que tivéssemos menos aulas ali. Que então, tivéssemos, um currículo básico otimizado.

Mesmo tendo essa percepção do sistema de aulas, em função de avaliações externas como a Prova Paraná, a professora se percebeu como estando um tanto engessada, no sentido de precisar promover o ensino quantitativo dos conteúdos que compõem tais avaliações.

Para P5, as ações de planejamento devem, de forma coletiva, permitir reconhecer temas de interesse do grupo.

P5 Partindo do tema, aproveitar esse contexto, para casar os trabalhos nas disciplinas afins. E, organizar o plano de ação nesse contexto, assim, nesse sentido.

Segundo o professor P6, adequações pertinentes referem-se a mais tempo de planejamento e à harmonização administrativa que possibilite encontros entre professores e, pensando no desenvolvimento do planejamento, indique quando há número excessivo de alunos em sala de aula (algo que prejudica as ações).

P6 Acredito que faria muita diferença, de modo geral, menos alunos por sala; o volume no número de alunos por sala; horas-atividade e talvez um horário específico e, com esse objetivo, uma harmonização administrativa que possibilite encontro de professores.

O docente P6, referente à disposição dos alunos à aprendizagem e à sua participação em propostas educativas mais elaboradas, expôs que:

P6. Eu tenho uma hipótese de que, se a gente conseguisse separar, assim, as turmas de alunos mais engajados, isso com certeza faria muito diferença.

Nesse sentido, Moreira (2012, p. 08) destaca:

Essencialmente, são duas as condições para a Aprendizagem Significativa: 1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender.

Como discutimos anteriormente, a hipótese indicada pelo professor participante, quando se refere ao engajamento do estudante diante de propostas didáticas do professor, à Aprendizagem Significativa já apresenta-se a predisposição do estudante como uma condição à aprendizagem, além dela, que o material proporcionado pelo docente seja potencialmente significativo, logo, que o novo conhecimento construa sua ancoragem tendo por base um subsunçor, uma ideia-âncora, como exposto por David Ausubel (1918-2008). Além de um ambiente acolhedor que favoreça a aprendizagem (MACHADO, 2008).

Tal possibilidade de reconhecer alunos com mais interesse e de oportunizar maiores possibilidades não é vista com maus olhos, já que projetos podem ser desenvolvidos com grupos que tenham afinidades diferentes. Porém, enquanto educadores, precisamos nos atentar quanto às percepções de segregação. A pedagogia liberal, sob o viés do ensino humanístico, reforça teorizações quanto às aptidões individuais, acentuando ainda mais a lógica da meritocracia (DUBET, 1994). Refletimos a função social e cidadã da escola na promoção da Educação, a partir do seguinte trecho:

A valorização da escola como instrumento de apropriação do saber é o melhor serviço que se presta aos interesses populares, já que a própria escola pode contribuir para eliminar a seletividade social e torná-la democrática. Se a escola é parte integrante do todo social, agir dentro dela é também agir no rumo da transformação da sociedade (LIBÂNEO, 2014, p. 29).

Para P7, a adequação começa por meio do diálogo entre os professores, ação realizada com o intuito de reconhecer os conhecimentos que estão sendo desenvolvidos entre pares no mesmo período escolar.

P7 Colocar os professores para conversar, para isso. Mas acho que, o que mais ajudaria, seria na hora da aula, saber o que o aluno está vendo nas outras disciplinas.

Com vistas aos discursos encontrados nesta etapa de investigação para o termo teórico de Currículo e a sua relação com o termo LRCO, encontramos significados muito próximos aos apresentados pelos professores participantes desta pesquisa. Expomos, para diferenciação teórica, alguns autores que discutem e definem currículo.

Forquim (1993) *apud* Libâneo (2005, p. 362) define currículo como:

[...] Conjunto dos conteúdos cognitivos e simbólicos (saberes, competências, representações, tendências, valores) transmitidos (e modo explícito ou implícito) nas práticas pedagógicas e nas situações de escolarização, isto é, tudo aquilo a que poderíamos chamar de dimensão cognitiva e cultural da Educação escolar.

Já Zabala (2002) discute noções do termo currículo, rotineiramente compreendido e reduzido a uma lista de conteúdos programáticos a serem seguidos pelos professores, visão que é simplista e equivocada. Segundo o autor, o currículo, como parte viva da escola, deve ser sempre submetido a uma avaliação crítica dos sujeitos que promovem a Educação, visto que os tempos mudam, assim como as relações políticas, sociais e econômicas. Portanto, o documento em questão deve acompanhar criticamente essas mudanças.

Mesquita (2017) apresentou outras características do currículo na atualidade:

[...] O currículo escolar passa a ser definido como sendo todas as situações vividas pelo aluno dentro e fora da escola, seu cotidiano, suas relações sociais, as experiências de vida acumuladas por esse aluno ao longo de sua existência, as quais contribuem para a formação de uma perspectiva construcionista educacional. [...] Logo, o que se quer dizer é que a escola deve buscar na experiência cotidiana do aluno elementos que subsidiem a sua ação pedagógica e, ao mesmo tempo, recursos que contribuam para a formação do currículo escolar.

Libâneo (2005) discute e orienta a existência de, ao menos, três tipos de currículos que permeiam as instituições educacionais: formal, real e oculto. Segundo ele, o currículo formal é aquele estabelecido pelos sistemas de ensino, que se apresentam em diretrizes curriculares, nos objetivos e nos conteúdos das áreas ou disciplinas de estudos. Duas possibilidades de representação dessa modalidade seriam os Parâmetros Curriculares Nacionais e as propostas curriculares dos estados e municípios.

O currículo real, é compreendido pelo autor como aquele que, de fato, acontece em sala de aula, em decorrência de um projeto pedagógico e dos planos de ensino da própria instituição. No campo das ideias e da prática dos professores, da percepção e das aplicações feitas do currículo formal, como o que fica na percepção dos estudantes.

Já o currículo oculto, refere-se às influências que afetam a aprendizagem dos alunos e o trabalho docente, sendo provenientes da experiência cultural, dos valores e dos significados trazidos do meio social de origem e vivenciados no ambiente escolar. É nomeado como oculto por não se manifestar claramente, por ser algo não prescrito, logo, não planejado, embora importante coeficiente de aprendizagem. Apesar disso, pode ser significativo na vida escolar e na cognição do estudante.

Quanto ao currículo oculto, Silva (2005, p. 29) afirma que:

Para a perspectiva crítica, o que se aprende no currículo oculto são fundamentalmente atitudes, comportamentos, valores e orientações que permitem que crianças e jovens se ajustem da forma mais conveniente às estruturas e às pautas de funcionamento, consideradas injustas e antidemocráticas e, portanto, indesejáveis, da sociedade capitalista. Entre outras coisas, o currículo oculto ensina, em geral, o conformismo [...]. Numa perspectiva mais ampla, aprendem-se através do currículo oculto, atitudes e valores próprios de outras esferas sociais, como, por exemplo, àqueles ligados à nacionalidade.

Tendo em conta as formas pelas quais o currículo se manifesta, entende-se que ele é o mediador entre escola e sua comunidade; em sua ação prática, o currículo possibilita a construção da ação pedagógica, por meio da articulação entre os conhecimentos elaborados na prática social e organizados e transformados na prática escolar. Sendo assim, é fundamental que ele esteja alinhado ao Projeto Político Pedagógico (PPP) da instituição.

O LRCO, instituído pela resolução nº 3550 de 2022 (GS/SEED), foi um sistema indicado em várias respostas pelos professores participantes da pesquisa.

Um módulo de planejamento que está disponível no Registro de Classe Online (RCO). Nele, o professor encontra planos de aula específicos para suas disciplinas e séries para as quais leciona, com sugestões pedagógicas e encaminhamentos metodológicos. Os planos de aula são organizados por tema, conteúdo, conhecimentos prévios e objetivos. Eles também se dividem por trimestre e contemplam, além dos conteúdos essenciais, informações e atividades complementares. Na ferramenta *on-line*, é possível encontrar links para videoaulas, *slides* e listas de exercícios, que podem ser editadas ou complementadas por materiais de sua preferência. Está disponível para o professor, ainda, um espaço para avaliar cada aula dada (PARANÁ, 2023).

O item 9.5 da mesma resolução, indica as atribuições do docente que usa o sistema LRCO: registrar a frequência dos estudantes; e registrar diariamente o conteúdo abordado e, posteriormente, as avaliações. O espaço destinado ao registro de conteúdo deve ser preenchido conforme o Referencial Curricular da Educação Básica do Estado do Paraná e as atividades efetivamente realizadas de acordo com o Plano de Trabalho Docente. Não é obrigatório que o professor siga fielmente a ordenação de conteúdos da forma apresentada no planejamento inserido no sistema; os planos de aulas e suas estratégias metodológicas, também são expostos aos professores como sugestões a serem realizadas nas turmas e séries da rede.

Outra discussão indicada pelos professores participantes, foi quanto às provas externas, como a Prova Paraná, aplicada de forma trimestral, e a Prova Paraná Mais, que corresponde ao antigo Sistema de Avaliação da Educação Básica do Paraná (SAEP). Segundo a SEED-PR, a Prova Paraná é um instrumento de avaliação elaborado com questões de todas as áreas do conhecimento, baseadas em uma matriz de referência organizada em descritores e habilidades. Tendo como base a matriz de referência do SAEB, o objetivo é identificar as dificuldades apresentadas, bem como as habilidades assimiladas pelos estudantes durante o processo de ensino e de aprendizagem. A partir das informações fornecidas à equipe escolar, ações para melhorias na aprendizagem podem ser implementadas. A aplicação da prova acontece junto aos estudantes a partir do 5º ano do Ensino Fundamental.

A penúltima interrogativa, “O projeto pedagógico da escola, pensando amplamente, prevê a realização de atividades interdisciplinares?”, versou acerca do PPP da escola, reconhecendo se o professor pesquisado conhecia esse documento,

e se nele existem orientações para a realização de propostas pedagógicas interdisciplinares nas séries do Ensino Médio.

O professor P1, relatou não ter conhecimento do documento. Assim como o docente P2 e o professor P7.

P1 A gente não tem muito contato com isso, né?

P2 Hoje não, por conta do currículo vindo já pré-estabelecido – e a gente tendo que cumprir esse currículo.

P7 Para falar a verdade não tenho.

Já o professor P3, indicou ter conhecimento do PPP e de que abordagens pedagógicas interdisciplinares estão previstas para serem desenvolvidas; porém, em função de outras demandas e situações que acontecem na escola, elas acabam não saindo do planejamento.

P3 Então, assim, no PPP tudo é bonito, eu concordo com o que está escrito ali e se conseguisse fazer aquilo na prática seria sensacional.

P4 expressou saber da existência desse documento norteador e que estão previstas abordagens interdisciplinares, porém afirmou não ter participado da elaboração do mesmo.

P4 O PPP prevê que ele seja feito, mas eu particularmente não participei.

O professor P5 indicou que o trabalho interdisciplinar é incentivado na escola, mas que, diante de situações da rotina, ele não se envolve profundamente.

P5 Sim, até quando a gente foi trabalhar mesmo o planejamento, o plano de ação da escola, tanto no início do ano, a gente pensa no trabalho coletivo e a gente enxerga sua importância, é claro que a escola tem essa limitação, mas sempre o trabalho interdisciplinar é incentivado.

P6 disse ter consciência da existência dessas orientações.

P6 Sim, a Interdisciplinaridade é sempre citada.

Com o intuito de complementar, Ferreira (2006, p. 14) afirma que:

Daí a importância do “pensar junto”, do “refletir com”, de construir um “plano” de trabalho conjunto. Um projeto político pedagógico que possa

assegurar uma formação de qualidade para os alunos que vêm à instituição educacional em busca de seu “passaporte” para a cidadania. Este PPP, portanto, terá que ser construído coletivamente aglutinando crenças, convicções, conhecimentos da comunidade escolar, do contexto social e científico, constituindo-se em compromisso político e pedagógico coletivo.

Assim, consideramos importante a elaboração e reelaboração do PPP de forma constante e colaborativa entre os agentes da comunidade escolar. Nesta perspectiva, entendemos que tal documento e a prática pedagógica, devem estar diretamente relacionados ao currículo e ao seu contexto de concretização. Reconhecemos que os professores perceberam na escola, nos documentos oficiais e em falas superficiais durante momentos de estudos e planejamentos, a Interdisciplinaridade como um discurso, porém ausente de fundamentação epistemológica e ausente como prática metodológica organizada.

A última questão, “O que você entende por projeto pedagógico?”, fez menção ao termo “projeto pedagógico”, objetivando reconhecer a noção teórica e prática dos professores participantes da pesquisa acerca disso. As respostas atribuídas à questão foram classificadas na UC 2, “Noções de projetos pedagógicos”.

Na UR 2.1 “Noção de trabalho com projetos pedagógicos”, classificamos os registros de um participante – P4.

O docente P4 expôs o projeto como algo planejado, embasado em estudo teórico, contendo procedimentos metodológicos, formas de avaliação e tentativas de soluções, por meio de problematizações que pretendem solucionar os problemas.

P4 Identificação de um certo problema. E imaginar soluções para esse problema. E aí você, primeiro, faz um estudo teórico sobre posicionamentos afirmando existir solução ou tentativas de solução desses problemas e, depois, vai para uma parte prática, seja no ato de desenvolver uma metodologia ou um produto que busca resolver o problema que você identificou de início. Depois, você faz uma análise se esse projeto, produto, metodologia ou objeto em si, atendeu a sua necessidade e sua demanda.

Na UR 2.2, “Noção equivocada de trabalho com projetos pedagógicos”, classificamos os registros de seis participantes – P1, P2, P3, P5, P6 e P7.

P1, P2, e P5 não expuseram na questão uma narrativa clara e organizada, com significado teórico e prático. Os professores P3, P6 e P7, também apresentaram uma noção equivocada para o termo “projetos pedagógicos”, confundindo com outro termo bastante usual, o PPP.

P3 Imagino que as pedagogas já têm isso para o ano todo; enquanto eu estou planejando o trimestre, elas já estão pensando no projeto pedagógico.  
P6 Muito grande é o PPP da escola, junto aos conteúdos, os procedimentos e avaliações;  
P7 Um planejamento de tudo precisa acontecer na escola, acerca da direção, dos professores e dos alunos – como vai seu aprendizado, pensando no PPP.

Lavaqui (2004) também reconheceu ambiguidades nas noções do termo projeto pedagógico, direcionadas a atingir objetivos educacionais diferentes.

Hass (2007) discutiu aspectos que reconhecemos em nossa investigação, quanto às dificuldades na organização, planejamento e execução de trabalhos na perspectiva interdisciplinar – como em reuniões programadas e regulares com os professores; à falta de remuneração para atividades de pesquisa ou que extrapolem a carga horária de trabalho docente; e às provas estabelecidas em calendário escolar, que não possibilitam pensar o processo avaliativo entre pares ou até mesmo com os estudantes. Ainda, o mesmo autor fez críticas às condições das estruturas físicas da escola e à disponibilidade de recursos didático-pedagógicos ao trabalho docente. Destacamos algumas de suas indagações para com as dificuldades pedagógicas dos professores: “como trabalhar o conhecimento sistematizado? O que devo privilegiar? Qual a necessidade do grupo? Para que serve o que vamos escolher? A que propósitos atende? (HASS, 2007, p. 184).

## 5.2 VIVENCIANDO UMA ILHA INTERDISCIPLINAR DE RACIONALIDADE

No primeiro encontro, com o objetivo de vivenciar uma proposta interdisciplinar para o Ensino de Ciências, seguindo a organização proposta por Fourez (1997) para a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade, os professores foram sensibilizados, tendo em vista três possibilidades de discussão teórico-conceitual. Por meio de leitura e discussão, eles escolheram uma delas e estabeleceram uma temática central, ou seja, um assunto que seria norte no desenvolvimento da proposta do encontro. O artigo escolhido foi o intitulado “7 dicas de ouro que você precisa aprender antes de ir para o supermercado”<sup>3</sup>. Um dos professores refletiu

---

<sup>3</sup> O artigo está disponível em <https://www.fatosdesconhecidos.com.br/7-dicas-de-ouro-que-voce-precisa-aprender-antes-de-ir-ao-supermercado/> Acesso em 10 nov. 2023

acerca do fardo do conhecimento, explicitando, primeiro, a complexidade envolvida no ato simples de fazer compras em um supermercado e, segundo, como os conhecimentos disciplinares podiam ajudar as pessoas na escolha de alimentos mais saudáveis.

Para a seleção do referido artigo, os professores fizeram considerações quanto à possibilidade de levantar conhecimentos prévios dos alunos da escola, reconhecendo assuntos relacionados aos contextos deles. Em seguida, foi solicitado que, de forma coletiva, eles elaborassem um problema ou uma situação problemática, podendo ser uma reflexão, uma interrogação, algo que seria o centro das investigações teóricas e práticas. Após a discussão, decidiu-se pela problemática “Você tem fome de quê?”, considerando a ânsia por conhecimento além do sentido alimentar.

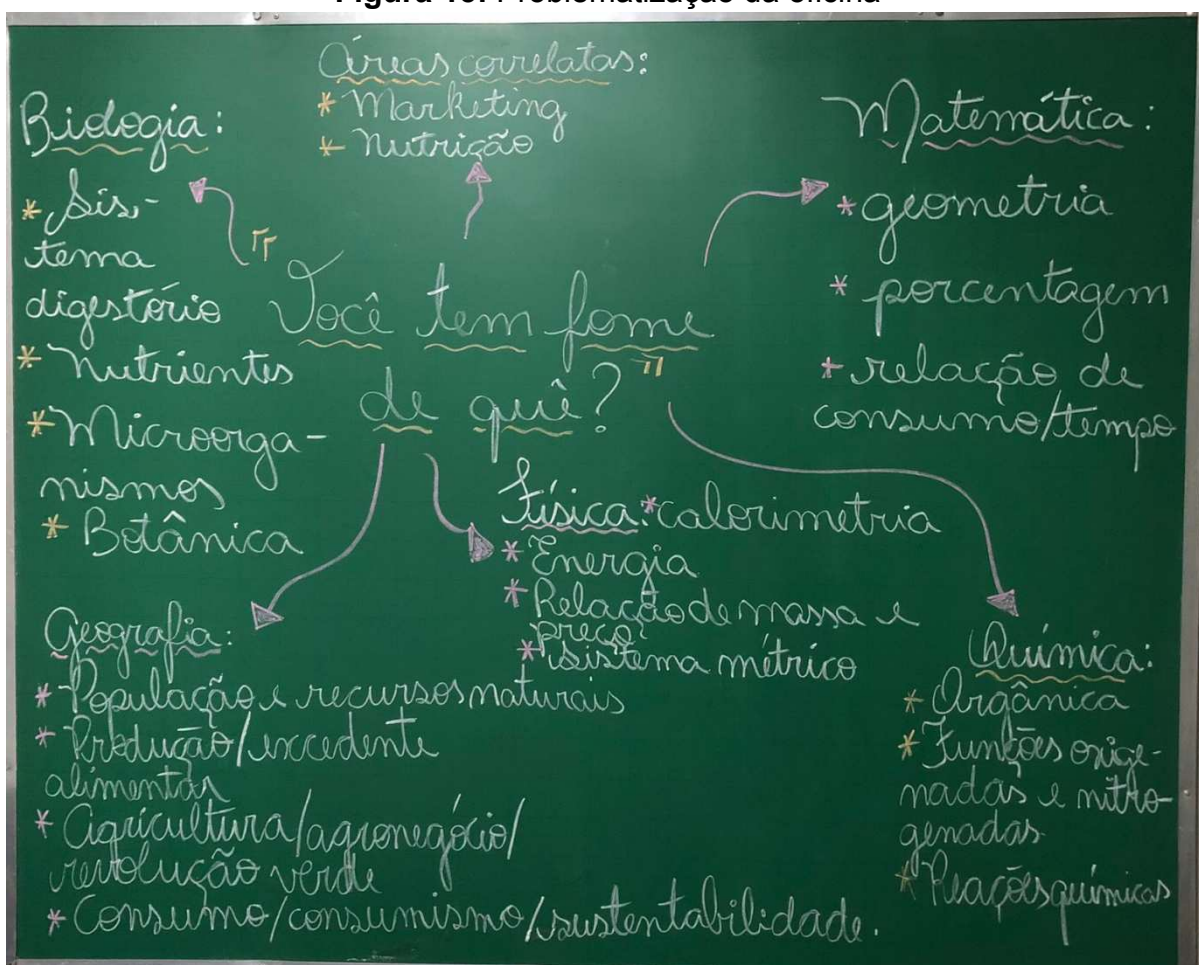
Na sequência, foi solicitado aos professores que indicassem conteúdos/conhecimentos que fizessem parte do currículo de cada disciplina (independentemente da série ou período trimestral), e que eram abordados em sala de aula (produção apresentada no quadro 12). Eles se mostraram bastante engajados com a abordagem, indicando muitos conceitos e conhecimentos passíveis de discussões durante as aulas, a partir do diálogo entre pares. Em relação aos conteúdos, fizeram referências, por exemplo, com a questão da produção e do formato das embalagens, isso em relação à geométrica, sua decomposição e os recursos naturais envolvidos. Ainda, estabeleceram relações de custo e consumo, e de produção e desperdício de alimentos, aliando-as ao número de habitantes do país e do planeta; e compararam o tamanho dos produtos e suas fontes nutricionais – se eram alimentos saudáveis ou calóricos.

**Quadro 12:** Conteúdos e conhecimentos relacionados a problematização

<b>Biologia</b>	<b>Física</b>	<b>Geografia</b>	<b>Matemática</b>	<b>Química</b>
Nutrientes Digestão humana Botânica Microbiologia	Calorimetria Energia Relação de massa e peso Sistema métrico	População Recursos naturais Agricultura Agronegócio Consumo e Consumismo Sustentabilidade	Geometria Porcentagem	Química orgânica Reações químicas Tabela periódica dos elementos químicos Funções oxigenadas e nitrogenadas

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2023).

**Figura 15:** Problematização da oficina



**Fonte:** Professores participantes da oficina (2023).

Um professor participante foi até o quadro da sala (onde estava sendo desenvolvida a oficina) e fez anotações à medida que os colegas relataram conteúdos e conhecimentos que contribuíssem para a discussão. Houve reconhecimento de que, certos profissionais, por meio de sua formação e experiência, também podem contribuir para a discussão, como um nutricionista e um profissional da área de marketing e propaganda, aptos para discutir o valor nutricional dos alimentos e a manipulação, indução e influência da mídia na escolha de produtos.

Caso essa abordagem tivesse sido realizada em uma sala de aula, a próxima etapa seria organizar as pesquisas e investigações com os professores da turma, explorando os conteúdos e conhecimentos disciplinares, a fim de construir um discurso complexo diante da questão central. Seríamos norteados pelos objetivos de aprendizagem elencados pelos professores, bem como indicaríamos como seriam realizados os registros e levantamentos, a exposição e apresentação dos resultados

e, por fim, a avaliação da proposta por meio de instrumentos a partir dos quais seria perceptível a ocorrência de aprendizagem.

Com o objetivo de vivenciar uma possibilidade de abordagem interdisciplinar com o grupo de professores, finalizamos a proposta com a sensação de ser possível proporcionar momentos interdisciplinares na escola, por meio do preparo, embasado em recursos teóricos, e da integração da equipe docente, tudo isso contribuindo à predisposição do grupo de professores e dos alunos participantes.

### 5.3 O PLANEJAMENTO DE CONTEÚDOS CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO NA PERSPECTIVA DA INTERDISCIPLINARIDADE EDUCATIVA

Segundo Parrilla (1996, *apud* ARNAIZ, HERRERO, GARRIDO; DE HARO, 1999), grupos colaborativos são aqueles em que todos os componentes compartilham as decisões tomadas e são responsáveis pela qualidade do que é produzido em conjunto, conforme suas possibilidades e interesses.

No segundo encontro, após participarem da construção de uma IIR, aos professores participantes, foram apresentados os documentos curriculares norteadores das práticas pedagógicas do estado do Paraná – o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná, volume 1 Paraná (2021); e Formação Geral Básica do Currículo para o Ensino Médio do Paraná (2022). Do grupo participante, apenas um professor relatou ter conhecimento dos documentos. Foi disponibilizado a eles, posteriormente, um documento *online* editável (pelo Google Docs). Objetivamos reorganizar os conteúdos e os objetivos curriculares do Ensino Médio, de forma que fosse possível o desenvolvimento de abordagens e projetos interdisciplinares entre os períodos e séries, em um prazo de quinze dias.

Após o término do prazo estabelecido, o grupo se encontrou novamente (em formato presencial), quando foi possível propor discussões acerca das dificuldades, possibilidades e inferências para a elaboração e execução prática de um currículo organizado pelo grupo, considerando a perspectiva interdisciplinar. Foi consenso entre os integrantes, que alguns critérios são norteadores da organização dos conteúdos: as afinidades com os saberes; o nível de complexidade dos conhecimentos disciplinares, no sentido de reconhecer a necessidade de noções e requisitos prévios aos alunos; e as possibilidades em estabelecer relações entre os conhecimentos das disciplinas.

Os professores P2 – de Biologia, e P7 – de Química, combinaram um encontro presencial para discutir e reconhecer maiores possibilidades de conexão entre os conteúdos específicos de suas disciplinas.

O professor P5 – de Geografia, foi o último a indicar seus conteúdos no *drive*, pois queria reconhecer várias possibilidades de relações dos seus conhecimentos disciplinares. Ele relatou, ainda, que muitos de seus conteúdos foram colocados no documento, porém sem estabelecer relação com as outras disciplinas; expôs que alguns conhecimentos fariam maior sentido se fossem relacionados com outras disciplinas, como a disciplina de História.

O professor P6 – de Matemática, foi encaixando seus conteúdos aos poucos, reconhecendo, assim, possibilidades de estabelecer relações entre as disciplinas. P6 não indicou cerca de 30% dos conteúdos presentes no Referencial Curricular, pois segundo ele, a proposição dessa parte não fazia sentido no Ensino Médio; devido à complexidade, devia estar direcionada ao Ensino Superior, no curso de Matemática ou de áreas afins. Expôs também, que parte desses conteúdos não indicados podia ser apresentada na disciplina de Educação Financeira, componente curricular proposto no formato do Novo Ensino Médio.

Já o professor da disciplina de Física – P4, não preencheu o documento digital disponibilizado inicialmente, relatando dificuldade de utilizar a ferramenta sugerida e criando uma outra, em formato de planilha virtual (Google planilhas), a qual foi compartilhada com todo o grupo no encontro presencial número 2. Sendo assim, os outros professores não puderam organizar seus conteúdos considerando os conhecimentos da Física. P4, por motivos pessoais, não participou da organização dos conteúdos no primeiro momento. Nesse sentido, houve consenso entre os participantes, quanto à dificuldade de produzir material sem estar junto aos colegas; indicou-se a necessidade de discutir para construção coletiva do material.

A planilha criada pelo professor P3 – de Física, foi apresentada a todo grupo e, após reconhecimento de sua eficácia, ficou estabelecida como estrutura oficial de trabalho. Foi estipulado o prazo de mais quinze dias, para revisar os documentos e reorganizar os conteúdos. Isso porque, segundo o grupo, após as discussões presenciais, nas quais foram reconhecidos os conhecimentos presentes dentro dos conteúdos e a visão de todo o currículo organizado, perceberam-se outras possibilidades de organização, de forma a estimular maiores relações, discursos e propostas interdisciplinares entre os conhecimentos.

Dando sequência a oficina, foi apresentada aos professores a estrutura para a indicação de projetos interdisciplinares (Quadro 15 e Quadro 16), seguindo modelos de Lavaqui (2004). Utilizamos também, um drive compartilhado, acordando-se que, após o prazo de quinze dias, já com a proposta curricular finalizada, os professores, em mais sete dias, deveriam retornar ao material e apresentar sugestões de elaboração de projetos interdisciplinares entre duas ou mais disciplinas.

O professor P6 fez o seguinte questionamento:

P6 Para ser interdisciplinar os conteúdos precisam acontecer no mesmo momento?

O professor questionou se, para que o estudante compreenda a complexidade de um conhecimento, é necessário que todos os saberes disciplinares envolvidos no projeto sejam trabalhados de forma simultânea. Discutimos que, se em algum momento da formação escolar, um certo conhecimento disciplinar foi assimilado pelo estudante e, em outro momento essa aprendizagem for sensibilizada, isso servirá como ponto de ancoragem para novos saberes. Especializa-se assim, os conhecimentos nos construtos do estudante, tornando-os mais especializados e mais complexos e ampliando as possibilidades de conexão entre outros e novos conhecimentos. Desta forma, não há necessidade de que os conhecimentos elencados pelo professor na elaboração dos projetos, sejam desenvolvidos todos ao mesmo tempo. Chamamos a atenção à importância de o professor fazer uma abordagem capaz de reconhecer os conhecimentos prévios dos estudantes antes de aprofundar ou promover novas aprendizagens.

Outra colocação do mesmo professor foi a seguinte:

P6 Dificil ensinar para quem não quer aprender.

O participante se referiu à dificuldade de ensinar diante de um contexto de alunos que, por diversas razões, como indisciplina ou falta de interesse, não querem participar do processo de aprendizagem. Para discussão perante essas colocações, tomamos como base a Aprendizagem Significativa, a qual dialoga quanto à necessária disposição para aprender e à mobilização de subsunçores para novas aprendizagens, de forma que os estudantes precisam ter aprendido algo em algum momento da vida. Sendo assim, há necessidade de o aluno estar disposto a

aprender a abordagem desenvolvida pelo professor referente aos conhecimentos da ou das disciplinas.

Os professores fizeram críticas ao LRCO+, livro de registros, uma ferramenta digital proposta pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná, da qual eles fazem uso para registrar frequências, conteúdos, processos avaliativos e notas, também para acessar aulas prontas, consideradas como possibilidades de estratégias metodológicas. Porém, tais professores se sentem presos a essa ferramenta no sentido de que, em algum momento do período letivo, os alunos passam por provas externas ou interagem em plataformas de aprendizagem, ações para as quais precisam conhecer os conteúdos disciplinares acessíveis a partir da ferramenta.

Críticas aos livros didáticos utilizados também foram feitas, relatando que parte dos conteúdos da disciplina não é contemplada no material. O professor P5 indicou a possibilidade de utilizar material apostilado nas turmas, pois o formato facilita o acompanhamento e a produção do aluno.

Indicamos ainda, que o drive compartilhado ficaria disponível por mais sete dias, para que os professores, novamente, percebessem a relação entre os conteúdos/conhecimentos indicados por seus pares e, assim, talvez movimentassem os conteúdos de suas disciplinas e incluíssem todos aqueles presentes nos documentos curriculares oficiais do Estado do Paraná, previstos para acontecerem ao longo da formação no Ensino Médio.

Num mundo em profunda transformação a Educação precisa ser muito mais flexível, híbrida, digital, ativa, diversificada. Os processos de aprendizagem são múltiplos, contínuos, híbridos, formais e informais, organizados e abertos, intencionais e não intencionais. Hoje há inúmeros caminhos de aprendizagem pessoais e grupais que concorrem e interagem simultânea e profundamente com os formais e que questionam a rigidez dos planejamentos pedagógicos das instituições educacionais (MORAN, 2017, p. 23).

Os professores foram estimulados à refletir a pertinência do planejamento de conteúdos na perspectiva de integração dos conhecimentos disciplinares e dos objetivos de aprendizagem das disciplinas que lecionam. Freire (1996, p.43) destaca: “professores e alunos não serão mais os mesmos depois da praticidade interdisciplinar. Os efeitos implicam na qualidade de vida, formação cidadã mais

participativa nas tomadas de decisões no contexto social e refletir acerca de uma nova dialética de vida”.

Para que os professores ressignifiquem a sua prática é preciso que a teorizem. E este movimento de teorizar a prática não se efetiva somente com treinamentos, palestras, seminários, aulas expositivas, mas muito mais, quando há uma relação dinâmica com a prática deste professor a partir de uma reflexão coletiva, autorreflexão, pensamento crítico e criativo, via Educação continuada. É preciso desencadear estratégias de formação processuais, coletivas, dinâmicas e contínuas. Refletir com os demais professores e compartilhar erros e acertos, negociar significados e confrontar pontos de vista surge como algo estimulador para uma prática pedagógica comprometida (RAUSCH; SCHLINDWEIN, 2001, p. 121).

As investigações de Zanata (2004) e Loyola (2005), são exemplos de pesquisas que evidenciam que o trabalho colaborativo entre docentes reconhece como um campo de aprendizagem, consentindo na identificação de suas forças, fraquezas, dúvidas e necessidades de reconstrução, a socialização de saberes, a formação de identidade grupal e a ressignificação de suas práticas pedagógicas.

Essa proposta de um currículo integrado, já havia sido discutida e apresentada por outros referenciais como Santomé (1998), objetivando:

Abranger os conteúdos de um determinado número de disciplinas ou áreas de conhecimentos durante um período considerável, pelo menos de um ano letivo, e deve ser planejado de tal forma que não gere lacunas importantes nos conteúdos a serem assimilados pelos estudantes (SANTOMÉ, 1998, p. 222).

Antes da finalização do encontro, os professores foram sensibilizados a reconhecer itens do contexto da escola, importantes à elaboração e posterior execução do projeto. O grupo considerou alguns aspectos, em função da convivência na comunidade escolar e de itens presentes no regimento escolar e no PPP da escola, sendo verbalizados e discutidos pelos professores: as condições de vulnerabilidade social da comunidade; algumas questões referentes ao tráfico, drogadição, rivalidade entre grupos e violência; determinadas situações constantes de conflitos, indisciplina e brigas entre alunos; a alta taxa de infrequência escolar; a dificuldade dos estudantes em seguir “combinados”, normas e regras construídas coletivamente; a pouca participação de pais e responsáveis em eventos promovidos pela escola e nos órgãos colegiados, como na Associação de Pais, Mestres e Funcionários (APMF) e no Conselho Escolar.

Os professores também relataram acerca de elementos procedimentais e metodológicos considerados importantes, como o tema e a problematização da proposta; o tempo para seu planejamento e execução; o público-alvo (turmas e séries) e suas disponibilidades pessoais; a estrutura da instituição, seus recursos e materiais; e as relações entre os conhecimentos que permeiam as disciplinas incluídas no projeto. Por fim, foi apresentado ao grupo um novo drive, contendo um modelo para formalizar a elaboração do projeto.

Após o decorrer do prazo acordado, houve troca de mensagens entre alguns professores do grupo, ou seja, diálogos a fim de reconhecer aspectos de ligação entre os conteúdos e conhecimentos entre as disciplinas.

A seguir, apresentamos o quadro organizador de análise do planejamento elaborado pelos professores participantes, relacionando a nossa UC e respectivas URs. Iniciamos pelas URs da UC 3 “Estrutura e organização do planejamento de conteúdos curriculares do novo Ensino Médio, dos componentes curriculares de Ciências e Matemática, em uma perspectiva Interdisciplinar”.

**Quadro 13: Análise do planejamento**

<b>URs</b>	<b>Descrição da UR</b>	<b>Registros classificados</b>
UR 3.1	Incentivaram o diálogo indicando conexões acerca dos conteúdos e componentes curriculares, de forma interdisciplinar.	Nenhum
UR 3.2	Elaboraram o planejamento curricular dos conteúdos contemplando todos aqueles previstos no Referencial Curricular do Estado do Paraná, dando enfoque para a promoção de abordagens interdisciplinares nessa organização.	Nenhum
UR 3.3	Elaboraram o planejamento curricular dos conteúdos contemplando parcialmente aqueles previstos, segundo o Referencial Curricular do Estado do Paraná, dando enfoque para a promoção de abordagens interdisciplinares nessa organização.	P3; P4; P6; P7; e P1
UR 3.4	Elaboraram o planejamento curricular dos conteúdos contemplando todos os conteúdos previstos, segundo o Referencial Curricular do estado do Paraná, sem enfatizar a promoção de abordagens interdisciplinares nessa organização.	P5
UR 3.5	Elaboraram o planejamento curricular dos conteúdos contemplando parcialmente os conteúdos previstos, segundo o referencial curricular do estado do Paraná, sem enfatizar a promoção de abordagens interdisciplinares nessa organização	Nenhum
UR 3.6	Na organização do planejamento, conseguiram discernir entre as habilidades e os objetivos de aprendizagem.	Nenhum
UR 3.7	Na organização de seu planejamento não conseguiram discernir	P3; P4; P6; P7;

	entre as habilidades e os objetivos de aprendizagem.	e P1
UR 3.8	Na organização de seu planejamento, apresentaram confusão na indicação entre as habilidades e os objetivos de aprendizagem.	P5

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2023).

Percebemos que, quanto maior o grau de afinidade pessoal entre os professores participantes, maiores foram suas interações, ante os objetivos de nossa investigação, seja nos momentos presenciais, seja ao longo do período combinado, por meio de conversas em ambientes virtuais, para a conclusão do planejamento. O planejamento elaborado pelo grupo no Anexo II.

Daniels (2000) discute que as culturas de trabalho colaborativo são pertinentes em ambientes educacionais, para a promoção de trocas de experiência e, dessa forma, de aprendizagens. Para Araújo (2004), a chamada “cultura de coletividade” é construída, os indivíduos participantes do processo passam a reconhecer seus próprios conhecimentos, além dos que também são dos outros e daquilo que esses sabem comparado ao que todos não sabem, em uma perspectiva de superação das insuficiências do grupo. Nono e Mizukami (2001), apontam a importância do compartilhamento de experiências entre os docentes, discutindo a prática como uma possibilidade do desenvolvimento da destreza na análise crítica, na resolução de problemas e na tomada de decisões no ambiente escolar.

Entre essas colocações quanto às potencialidades positivas do trabalho colaborativo, vale considerar e refletir as ideias de Góes (1997, p.27), para quem:

O jogo dialógico entre sujeitos não tende a uma só direção; ao contrário, envolve circunscrição, ampliação, dispersão e estabilização de sentidos. Um determinado conhecimento (pretendido, na intencionalidade do outro; ou previsto, na perspectiva de um observador) pode ou não ser construído pelo indivíduo (GÓES, 1997, p. 2).

Nessa direção, é pertinente observar que, ao valorizar o trabalho colaborativo, não se nega a fundamental atividade individual na docência. Fullan e Hargreaves (2000) salvaguardam a reconciliação dos dois tipos de processos, os de grupo e os individuais, compreendendo que qualquer deles, sem o outro, restringe o potencial de trabalho dos professores, diminuindo a amplitude de alcance das aprendizagens para os estudantes.

Zanata (2004) e Loiola (2005), indicam que o trabalho colaborativo entre professores se constitui em excelente ambiente de aprendizagem, possibilitando a

promoção da identificação de suas forças, fraquezas, dúvidas e necessidades de reconstrução, bem como a socialização de conhecimentos, a formação da identidade do grupo e a transformação de suas práticas pedagógicas. Além disso:

[...] Estabelece-se uma interdependência entre as disciplinas, busca-se o diálogo com outras formas de conhecimento e com outras metodologias, com objetivo de construir um novo conhecimento. Dessa maneira a Interdisciplinaridade se apresenta como resposta à diversidade, à complexidade e à dinâmica do mundo atual (VILELA; MENDES, 2003, p. 529).

Os saberes da experiência foram os norteadores na organização dos conteúdos, considerando vivências dos participantes enquanto alunos, na formação inicial e como professores, na reflexão de ações da rotina escolar. Outro argumento a considerar, foi o de afinidade com o conteúdo e os conhecimentos de suas disciplinas quanto a planejar a ordem dos saberes e as possíveis relações com os conhecimentos das outras disciplinas.

O saber docente não é composto somente do que se aprende na formação inicial, na verdade, ele é plural, sendo formado pela fusão de vários deles (TARDIF, 2014). Esses são os saberes específicos que cada professor desenvolve em sua rotina de trabalho. Tardif (2014, p. 39) coloca que eles “[...] brotam da experiência e são por ela validados. Eles incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e saber-ser”. Logo, a profissionalização do professor se dá na articulação dos saberes curriculares, disciplinares e da formação profissional e, dessa forma, embasa-se o desenvolvimento dos seus saberes experienciais, os quais são os que de fato representam seu conhecimento docente.

No exercício cotidiano de sua função, os condicionantes aparecem relacionados a situações concretas que não são passíveis de definições acabadas e que exigem improvisação e habilidade pessoal, bem como a capacidade de enfrentar situações mais ou menos transitórias e variáveis. Ora, lidar com condicionantes e situações é formador: somente isso permite ao docente desenvolver os *habitus* (isto é, certas disposições adquiridas na e pela prática real), que lhe permitirão justamente enfrentar os condicionantes e imponderáveis da profissão (TARDIF, 2014, p. 49).

Todos os professores reorganizaram os conteúdos programados para sua disciplina, não necessariamente seguindo a sugestão de organização de conteúdos como apresentado no Referencial Curricular de 2022, da secretaria de Educação do

Estado do Paraná; alguns seguiram seus próprios critérios já apresentados, por isso, nem todos os conteúdos previstos nas unidades temáticas, foram preservados em sua ordem, alguns foram separados e relocados em períodos de acontecimentos diferentes.

Com exceção do professor P5, o restante do grupo nunca havia tomado conhecimento do Referencial Curricular na íntegra, analisando o total dos conteúdos a serem planejados e desenvolvidos, nem mesmo aos objetivos de aprendizagem junto às competências e habilidades esperadas.

Diante dos encontrados, reconhecemos certa comodidade, quanto à utilização do planejamento pré-elaborado (LRCO+) e colocado à disposição pela mantenedora, como estrutura norteadora para o desenvolvimento das ações pedagógicas com os conteúdos disciplinares. Os professores participantes evidenciam sua real prática docente acorrentada em vencer a lista de conteúdos pré-estabelecida para a série na qual atuam, porém sem argumentação teórica prática no desenvolvimento das competências e habilidades, com pouco direcionamento da prática com vistas aos objetivos de aprendizagem tendo os objetos de conhecimento e as sugestões de conteúdos, como apresentados no referencial curricular, como reais condutores da prática docente.

Ao analisar os referenciais curriculares e reorganizar os conteúdos na perspectiva interdisciplinar, seguindo os objetivos da nossa proposta, com exceção do professor P5 – que preencheu alguns campos do planejamento indicando habilidades e, em outros, descreveu objetivos, os demais docentes não conseguiram discernir os objetivos de aprendizagem das habilidades, misturando os significados.

Libâneo (1992) apresenta que os objetivos educacionais gerais auxiliam os professores na seleção dos específicos e dos conteúdos de ensino. Ayala (2005), indica que a função dos objetivos gerais é gerar a intenção ulterior da aprendizagem, o resultado ou o nível de competência que se espera que seja alcançado pelos objetivos específicos, os quais dão significado ao conhecimento. O objetivo geral responde à pergunta: o que é esperado que a instituição e o curso promovam aos alunos? Nessa visão, as habilidades são consideradas como um conjunto de atributos mobilizados na ação, de natureza cognitiva, psicomotora e afetiva, também caracterizadas como dimensões da competência. A competência é entendida como algo abstrato, podendo apenas ser inferida pelo desempenho: “competência é uma

síntese, uma abstração que só pode ser verificável pela observação da prática profissional (ações fundamentadas e contextualizadas)” (BRASIL, 2018).

O mesmo documento prevê que a qualidade educacional está atrelada ao desenvolvimento das competências gerais da BNCC, definidas da seguinte forma:

Competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.” Assim, essas competências vão além da Educação focada no domínio de conteúdos específicos e distribuídos por disciplinas.

Por fim, embora interessados em desenvolver ações pedagógicas na perspectiva interdisciplinar, por várias razões, os professores participantes apresentam ao longo da oficina fragilidades teóricas e metodológicas para a elaboração e o desenvolvimento de um planejamento interdisciplinar.

Aqui cabe uma reflexão sobre como atingir essa Interdisciplinaridade e pensamos que o primeiro ato necessariamente passa pela formação de professores, seja a inicial ou a de capacitação em serviço; sem isso, o movimento para a sua implantação é artificial e o discurso é vazio. Consideramos que os atuais referenciais teóricos sobre a formação de professores (reflexivos e investigadores), juntamente com a investigação de práticas pedagógicas instrumentalizadas, são elementos necessários para a implementação dessa proposta. (BATISTA; SALVI, 2006, p. 09).

Diante das colocações quanto a formação interdisciplinar do professor, no que se refere aos saberes teóricos e práticos dessa perspectiva, por meio de nossos levantamentos bibliográficos reconhecemos o seguinte:

- a. Mozena e Ostermann (2014), realizaram uma investigação quantitativa e qualitativa dos principais trabalhos acerca da Interdisciplinaridade na área de Ensino de Ciências no nível médio, através de uma busca em 44 revistas de Qualis A1 e A2 (nacionais e internacionais) da área de ensino e nas últimas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), realizadas entre os anos de 1980 a 2012. As autoras analisaram 112 trabalhos e perceberam que as produções eram pontuais e específicas; elas reconheceram problemas na efetivação da Interdisciplinaridade, bem como que é necessário aprofundamento dessa discussão.

b. Brum e Wolffenbüttel (2014) investigaram teses e dissertações escritas entre os anos de 2008 até 2013 que incluíam o termo “Interdisciplinaridade” no título. Das 36 universidades estaduais de todo território brasileiro, 6 possuíam teses e dissertações acerca da Interdisciplinaridade, disponíveis em meio online, totalizando 29 publicações, sendo 5 teses e 24 dissertações. A área da Educação foi a temática que apresentou o maior número de publicações.

Diante dos levantamentos foi possível observar as seguintes tendências dessas investigações do campo da Interdisciplinaridade: práticas escolares interdisciplinares; fundamentos epistemológicos; revisão bibliográfica; e concepções acerca da temática em questão. Reconhecemos a necessidade da intensificação de movimentos formativos de professores que subsidiem aspectos teóricos e metodológicos desse ponto de vista.

#### 5.4 ELABORAÇÃO DE PROJETOS INTERDISCIPLINARES

Este foi o 3º momento, composto pela elaboração dos projetos interdisciplinares.

Batista e Salvi (2006) compartilham e contribuem com a área, apresentando a proposta dos momentos interdisciplinares, elaborados e construídos de forma colaborativa, no ambiente escolar.

Assim, a Interdisciplinaridade no ensino por nós proposta não significa um currículo interdisciplinar, mas sim um momento específico no amplo ato de ensinar e aprender, trata-se de uma Interdisciplinaridade educativa, englobando a Interdisciplinaridade escolar formal e em ambientes alternativos (BATISTA; SALVI, 2006, p. 9).

Nossa intencionalidade, nesta etapa, foi a de promover reflexão entre os professores participantes, para o reconhecimento de que práticas Interdisciplinares podem ser construídas a partir de um planejamento de conteúdos que tenham a mesma perspectiva de ensino.

Antes de iniciar a elaboração dos projetos, os professores relataram a finalização da organização do currículo, reconhecendo a dificuldade em organizar todos os conteúdos, em uma percepção quantitativa e qualitativa, além da

dificuldade em reconhecer relações entre os conhecimentos dos conteúdos disciplinares para os quais não tinham formação acadêmica. O professor P5, foi o único que relatou a não realização de alterações na organização dos conteúdos, por entender que a disposição deles nos documentos oficiais do Estado do Paraná já atende suas expectativas de ensino. Os demais professores relataram que fizeram movimentações de conteúdos entre os trimestres e séries, de modo que fosse possível promover maior interação deles com os saberes das disciplinas em discussão, bem como considerar critérios já indicados anteriormente.

O grupo foi novamente reunido, porém os professores P1, P2 e P3 não estavam presentes e justificaram suas ausências. Como usamos uma ferramenta *online* para a elaboração do projeto, esses professores também poderiam, posteriormente, contribuir. Iniciamos expondo uma fundamentação para os termos “projetos pedagógicos” e “momentos interdisciplinares” e indicando que não havia uma quantidade mínima ou máxima de projetos a serem elaborados.

Na mesma data, antes do encontro presencial, o professor P5 pesquisou na internet possibilidades de temas para projetos interdisciplinares e postou no grupo de WhatsApp os resultados que considerou coerentes. Tal atitude fez com que o grupo, no ato presencial, já tivesse algumas ideias de temáticas para discussão coletiva. Segundo Lavaqui (2004), alguns itens devem ser considerados, como: a complexidade dos temas; a curiosidade referente ao assunto envolvido no projeto, podendo ser o meio de engajamento dos alunos; o enfoque, abrangência e nível de complexidade dos conhecimentos das disciplinas; o tempo trimestral para o desenvolvimento do projeto; a série ideal para desenvolvimento do projeto; os conhecimentos prévios que são ponto de partida para o aprofundamento dos conhecimentos dos alunos.

Entre as discussões no encontro, houve a do tempo de aplicação do projeto, por nem todos os professores estarem, ao mesmo tempo, dando enfoque a conhecimentos comuns ou desenvolvendo abordagens de forma integrada com outros professores; alguns nem ao menos têm conhecimento dos conteúdos que estão sendo abordados pelos colegas da mesma série.

Destacamos, assim, que o projeto interdisciplinar podia partir do planejamento de conteúdos que foi realizado na etapa anterior, no qual os professores organizaram conteúdos de forma que houvesse maior possibilidade de integração de conhecimentos entre as disciplinas escolares.

Para o estudante, determinado conhecimento disciplinar do projeto pode ter sido estudado em algum outro trimestre/série da trajetória escolar; assim, de forma inconsciente, esse conhecimento pode ser um subsunçor à nova aprendizagem ou uma aprendizagem mais profunda e complexa. Reconhece-se a influência do discurso do professor ao fazer parte e desenvolver o projeto, dando-se enfoque, abrangência e nível de complexidade.

Sampaio (2012) indica que os projetos, quando bem elaborados, são geradores de aprendizagem do aluno, exemplificando a melhora da escrita e da leitura, além de torná-lo mais crítico e menos dependente. Eles permitem desenvolver o respeito às opiniões dos outros, bem como a exposição de opiniões próprias; promovem associações entre conhecimentos prévios e posteriores, assimilados a partir do ensino e da aprendizagem. Trata-se de um desenvolvimento amplo e eficaz.

Nesse sentido, a prática propicia múltiplas interações, melhorando a qualidade do ensino.

O diálogo entre professores é fundamental para consolidar saberes emergentes da prática profissional. Mas a criação das redes coletivas de trabalho constitui, também, um fator decisivo de socialização profissional e afirmação de valores próprios da formação docente. O desenvolvimento de uma nova cultura profissional dos professores passa pela produção de saberes e de valores (NÓVOA, 1992, p. 26).

O grupo participante acabou indicando três projetos, dois deles com a temática energia, com enfoques diferentes, e um abordando o tema Água. Unanimemente, os professores presentes se mostraram interessados em participar de todos os projetos e até indicaram conteúdos uns dos outros que seriam interessantes de serem considerados ao longo do projeto. Eles, fazendo uso de notebooks e de uma planilha virtual compartilhada, indicaram o tema, a problemática, os conteúdos junto aos seus objetivos, as estratégias metodológicas de ensino e os meios de apresentação dos resultados e de reconhecimento de evidências da aprendizagem ao final da proposta, organização esta proposta por Lavaqui (2004). Lembramos que o *drive* compartilhado ficou disponível por sete dias, para que fossem colocadas todas as contribuições.

Após o prazo acordado, houve troca de mensagens entre alguns professores do grupo e diálogos, a fim de reconhecer aspectos de ligação entre os conteúdos e conhecimentos das disciplinas.

A seguir, apresentamos o quadro organizador da análise do planejamento elaborado pelos professores participantes, relacionando as URs da UC 4 “Estrutura e organização do planejamento de conteúdos curriculares do novo Ensino Médio, dos componentes curriculares de Ciências e Matemática, em uma perspectiva Interdisciplinar para a construção de projetos”.

**Quadro 14:** Análise do planejamento II construção de projetos

URs	Descrição da UR	Registros classificados
UR 4.0	Propuseram projetos interdisciplinares e participaram de sua construção.	P2; P3; P4; P5; P6; e P7
UR 4.1	Propuseram projetos interdisciplinares, mas não participaram de sua construção.	Nenhum
UR 4.2	Não apresentaram projeto ou não participaram.	P1
UR 4.4	Apresentaram uma proposta que não é coerente com a Interdisciplinaridade educativa, fazendo referência teórica metodológica à multidisciplinaridade ou pluridisciplinaridade.	Nenhum

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2023).

Por meio da análise da planilha virtual, reconhecemos três projetos em que todas as disciplinas foram contempladas. P1, não participou dessa etapa.

Houve confusão na indicação de objetivos de aprendizagem, campo destinado a, de forma descritiva, reconhecer as expectativas esperadas em relação aos conhecimentos escolares, sendo um norte para as práticas pedagógicas de ensino na rotina escolar. Neste campo, os professores participantes indicaram ou o conteúdo ou as habilidades.

Os conteúdos indicados no projeto nem sempre estavam planejados para acontecer concomitantemente, porém, segundo os professores, era possível fazer retomadas de conhecimentos básicos da disciplina, para o aprofundamento no desenvolver do projeto, que aconteceria paralelo às aulas.

A Aprendizagem Significativa pode vir a ser uma maneira para que o aluno possa vivenciar e incorporar seu cotidiano dentro da escola, bem como construir relações com os conceitos trabalhados em sala de aula (MOREIRA, 2010). Sendo

assim, o aluno reorganiza o que traz em seus construtos culturais e articula novos conceitos científicos aos fatos já assimilados. Podem emergir, interrogações e conhecimentos que abordem para além de uma aula fim, tornando a aula interdisciplinar e significativa tanto para o aluno quanto para o docente.

Na aula se cria, se desenvolvem e se transformam as condições necessárias para que os alunos assimilem conhecimento, habilidade, atitudes e convicções e, assim, desenvolvem suas capacidades cognoscitivas (LIBÂNEO, 2013, p. 195).

Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 137), um dos precursores da Teoria de Aprendizagem Significativa é que “[...] o fator singular que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isso e ensine-o de acordo”.

Durante essa etapa, os professores discutiram a importância da participação dos alunos, seja no ato de escolher a temática ou da construção da problematização, no sentido de participarem na elaboração e no desenvolvimento das ações de aprendizagem por meio da investigação e análise dos dados.

Ao longo do trabalho, foram reconhecidas, na discussão entre os professores, considerações em relação ao contexto dos estudantes, além da atenção às características da escola e da comunidade escolar. Assim o projeto pedagógico ganha um caráter de singularidade e sensibilidade frente às questões históricas e culturais da sua realidade, assim como relatado por Lavaqui (2004), que também reconheceu esse aspecto em sua investigação, caracterizando-o como positivo.

A intencionalidade das atividades interdisciplinares cria possibilidade de que o aluno, o professor e a escola possam construir um conhecimento aplicável ao contexto sociocultural, considerando-se, assim, suas vivências e expectativas do dia a dia. Promove-se a esse estudante, subsídios, elementos e ferramentas para que possa “ler o mundo”, interpretá-lo e intervir sobre ele, de forma a torná-lo mais atrativo e solidário no que tange à prática social (LAGO; ARAUJO; SILVA, 2015).

Em seguida, nos quadros numerados de 27 a 32, expomos as elaborações dos projetos pedagógicos, construídos na última etapa da oficina formativa.

#### **Quadro 15: Projeto energia limpa I**

<b>PROJETO:</b> Energia Limpa	<b>SÉRIE:</b> 3º ano
<b>ASSUNTO/TEMA/PROBLEMÁTICA:</b> Fontes (renováveis e não renováveis de energia)	

Objetivo de aprendizagem	Conteúdo/ Conhecimentos	Procedimento metodológico	Formas de avaliação	Componente Curricular
Segunda lei da termodinâmica (FIS); Indução Eletromagnética (FIS).	Ciclo de Carnot (Física); Lei de Faraday.	Construção de geradores eólicos.	Análise de eficiência do gerador construído; Trabalho em equipe na construção de protótipo.	Física
(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas, relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.	Bacias hidrográficas e uso dos recursos hídricos no Brasil e no mundo.	Aula expositiva dialogada; Construção e identificação em mapa, das bacias hidrográficas; Identificação das hidrelétricas brasileiras.	Produção de texto (relato ou resumo); Confecção de mapa conceitual;	Geografia
Termoquímica	Reações exotérmicas e endotérmicas; Entalpia das reações químicas; Gráficos das reações e variação de entalpia.	Aula expositiva dialogada; Práticas laboratoriais com elaboração de relatórios.	Produção de portfólio; Construção ao longo do desenvolvimento do projeto.	Química
Funções	Intervalos constantes, crescentes e decrescente; Diagramas; Tabelas; Gráficos; Geometria plana; Geometria espacial;	Análise dos dados coletados em Física.	Relatório incluindo a descrição do experimento realizado e o que o aluno aprendeu.	Matemática

Fonte: Professores participantes da oficina (2023).

### Quadro 16: Projeto energia limpa I

PROJETO INTERDISCIPLINAR: Energia Limpa		
Tema/Assunto	Energia Limpa	Data (previsão de aplicação)
Conhecimentos prévios	Expressões algébricas e funções; Energias renováveis e não renováveis;	Fim do 1º trimestre
Questões centrais	Viabilidade e custo-benefício na produção de energia renováveis e não renováveis.	Fim do 1º trimestre

Estratégias de trabalho	Pesquisa de recursos renováveis e não renováveis, como fonte de energia; Relação de custo-benefício econômico e humano; Práticas laboratoriais; Leitura e interpretação de uma fatura de energia da casa do aluno; Confecção de peças em impressora 3D para construção de protótipos.	Fim do 1º trimestre
Desenvolvimento das estratégias	Faremos diferentes geradores variando, principalmente, as dimensões das hélices e comparando a eficiência. Elaboremos relatórios organizados em portfólios.	Fim do 1º trimestre
Sistematização; apresentação; divulgação e avaliação	Feira de ciências e mostra de cartazes.	Fim do 1º trimestre

**Fonte:** Professores participantes da etapa final (2023).

### Quadro 17: Projeto Conservação de energia II

PROJETO: Conservação de Energia		SÉRIE: 1º ano		
ASSUNTO/TEMA/PROBLEMÁTICA: Aceleração, tempo de frenagem, impacto. Contextualização de acidentes automobilísticos.				
Objetivo de aprendizagem	Conteúdo/ conhecimentos	Procedimento metodológico	Formas de avaliação	Componente curricular
Conhecer as principais fontes de energia, analisando os impactos socioambientais e econômicos decorrentes do seu uso.	Os recursos minerais; As fontes de energia; A matriz energética brasileira.	Aula expositiva dialogada; Debate, confecção de mapa mental – fontes de energia.	Produção de texto - relato/resumo; Confecção de mapa conceitual.	Geografia
conhecer os diferentes tipos de energia e suas transformações.	Colisões e perda de energia cinética. teorema do trabalho e da energia; Transformação de energia mecânica em energia térmica.	Realização de prática experimental com dois carros de teste com massas aferidas. Um carro será acelerado pela rampa e colidirá com o outro e, através do uso de sensores, será verificada a eficiência energética da colisão.	Relatório contentando a descrição dos procedimentos realizados e os gráficos produzidos no componente curricular de matemática.	Física
Funções	Intervalos constantes, crescentes e decrescente;  Diagramas;  Tabelas;  Gráficos.	Análise dos dados coletados em Física.	Relatório incluindo a descrição do experimento realizado e o que o aluno aprendeu.	Matemática

**Fonte:** Professores participantes da etapa final (2023).

**Quadro 18: Projeto Conservação de energia II**

<b>PROJETO INTERDISCIPLINAR:</b> Aceleração, tempo de frenagem, impacto. Contextualização de acidentes automobilísticos.		
Tema/assunto	Conservação de energia.	Data (previsão de aplicação)
Conhecimentos prévios	Expressões algébricas e funções; Fontes de energia.	1º trimestre
Questões centrais	Aceleração, tempo de frenagem, impacto. Contextualização de acidentes automobilísticos.	1º trimestre
Estratégias de trabalho	Experimentos envolvendo colisões entre dois corpos e análise dos dados coletados por sensores conectados a um arduino. Calcular a quantidade de energia inicial. Calcular a quantidade de energia final. Calcular a quantidade de energia transformada, por meio da prototipação de carros.	1º trimestre
Desenvolvimento das estratégias	Retomada de conteúdo sobre os tipos de energia; Estudo do calor e da energia térmica; Segunda lei; eficiência energética; energia e suas transformações.	1º trimestre
Sistematização; apresentação; divulgação e avaliação	Feira de ciências, exposição dos experimentos e junção teórico-práticos.	1º trimestre

**Fonte:** Professores participantes da etapa final (2023).

**Quadro 19: Projeto Água I**

<b>PROJETO:</b> Água		<b>SÉRIE:</b> 2º ano		
<b>ASSUNTO/TEMA/PROBLEMÁTICA:</b> Água como um recurso a preservar.				
<b>Objetivo de aprendizagem</b>	<b>Conteúdo/ Conhecimentos</b>	<b>Procedimento metodológico</b>	<b>Formas de avaliação</b>	<b>Componente Curricular</b>
Estados físicos da matéria	Processo de vaporização	Construção de um protótipo, na impresso 3D, que afere a umidade relativa do solo com e sem a presença de vegetação	confecção de relatório e gráficos.	Física
Relacionar a poluição atmosférica com o ciclo da água na natureza e seus impactos no meio ambiente e saúde.	Problemas ambientais e seus impactos na saúde. Poluição (atmosférica, sonora e visual) e contaminação.	Leitura, interpretação e discussão sobre os desequilíbrios do ciclo hidrológico ocasionados pela poluição atmosférica e seus impactos no meio ambiente e saúde.	Confecção de mapa conceitual contendo as relações entre a poluição e os impactos no ciclo da água na natureza.	Biologia
Soluções aquosas	Definição das soluções, soluto e solvente; Preparo das soluções; Concentração molar de soluções aquosas.	Ensaio laboratoriais; Preparo de soluções aquosas de solutos com diferentes concentrações.	Prova escrita e prova prática, onde soluções são preparadas em balões volumétricos.	Química

Funções; Estatística.	Intervalos constantes, crescentes e decrescente; Diagramas; Tabelas; Gráficos.	Análise dos dados coletados em Física.	Relatório incluindo a descrição do experimento realizado e o que o aluno aprendeu.	Matemática
--------------------------	--	--	--	------------

**Fonte:** Professores participantes da etapa final (2023).

### Quadro 20: Projeto Água I

PROJETO INTERDISCIPLINAR: Água como um recurso a preservar.		
Tema/assunto		Data (previsão de aplicação)
Conhecimentos prévios	Expressões algébricas e funções; Recursos hídricos no Brasil; Noções de preservação e cuidado ao meio ambiente.	2º trimestre
Questões centrais	Qual é a importância de manter a vegetação no solo? A água do mundo vai acabar?	2º trimestre
Estratégias de trabalho	Desenvolvimento de atividades experimentais laboratoriais com elaboração de relatórios; Elaboração de cartazes; Produção de portfólios por meio das atividades de pesquisa.	2º trimestre
Desenvolvimento das estratégias	Atividades prática laboratoriais; Análise de mapas hidrográficos do Brasil; Práticas de leitura referente ao consumo, tratamento e preservação da água; Pesquisa sobre o tema.	2º trimestre
Sistematização; apresentação; divulgação e avaliação	Feira de ciências e mostra de cartazes.	2º trimestre

**Fonte:** Professores participantes da etapa final (2023).

Sampaio (2012) indica que os projetos, quando bem elaborados, podem ocasionar benefícios à aprendizagem do estudante, como a melhora da escrita, da leitura e da interpretação de situações. Mais do que isso, os projetos tornam os alunos mais críticos e menos dependentes, capazes de aprender a respeitar as opiniões dos outros; e representam um estímulo para o sujeito se colocar e são meios geradores de reconciliação integrativa de aprendizagem – relação entre saberes conhecidos inicialmente e tudo o que foi pesquisado e aprendido, proporcionando um desenvolvimento amplo e sistêmico.

A reconciliação integrativa ou integradora é um processo da dinâmica da estrutura cognitiva que ocorre simultaneamente a diferenciação progressiva, e tem a finalidade eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados e fazer superordenações entre os conceitos (MOREIRA, 2011).

Fazenda (2001) reflete que, na efetivação de um projeto interdisciplinar, não se ensina, nem se aprende: vive-se e exerce-se. Logo, a responsabilidade é coletiva, mas a marca do projeto interdisciplinar é a responsabilidade e a produção individual. A autora destaca que o trabalho coletivo e participativo para a prática interdisciplinar concebe o poder descentralizado e o trabalho autônomo do sujeito, envolvendo competências da docência, como para a contextualização dos conteúdos; a valorização do trabalho em grupos; o apoio à pesquisa e extensão; a valorização da informação; e a valorização humana e trabalho com os projetos pedagógicos.

[...] A prática pode ser vista como um processo de aprendizagem através do qual os professores retraduzem sua formação e a adaptam à profissão, eliminando o que lhes parece inutilmente abstrato ou sem relação com a realidade vivida e conservando o que pode servir-lhes de uma maneira ou de outra. A experiência provoca, assim, um efeito de retomada crítica (retroalimentação) dos saberes adquiridos antes ou fora da prática profissional (TARDIF, 2014, p. 53).

A nossa proposta se limitou ao planejamento colaborativo de projetos interdisciplinares, com o objetivo de que os professores reconhecessem tais possibilidades no ambiente escolar e promovessem momentos de diálogo entre pares acerca de experiências pedagógicas. Reconhecemos que, nesta etapa, não houve profundidade descritiva em relação à construção dos projetos pensados pelos próprios professores, carecendo de um posterior detalhamento na elaboração didático-metodológica.

## 5.5 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS FINAIS

[...] A Interdisciplinaridade encontrará terreno na interação entre as disciplinas, na relação entre produção, existência e difusão do “saber disciplinar”, ao mesmo tempo em que ocorre um questionamento interdisciplinar e faz ressurgir o elo indissociável entre a produção do saber e a formação de membros sociais (LENOIR, 2005, p.6).

Realizamos as entrevistas individualmente com os professores participantes da pesquisa; elas foram gravadas e, em seguida, transcritas de forma a serem possíveis análises e discussões junto aos nossos referenciais. O roteiro da entrevista teve as seguintes interrogações:

1) Com base no estudo que fizemos, quais as dificuldades que você percebeu ao reorganizar os conteúdos do referencial curricular na perspectiva de um planejamento interdisciplinar? E quais aspectos positivos você pode perceber? Justifique sua resposta.

2) Você considera viáveis e necessárias na escola, abordagens didáticas com objetivos interdisciplinares, isso considerando as discussões teóricas referentes à Interdisciplinaridade nas quais nos fundamentamos ao longo de nossos encontros?

3) Quanto ao projeto interdisciplinar, quais as dificuldades que você percebeu ao elaborá-lo?

4) Para desenvolver o projeto elaborado, você acredita que seria necessário promover mudanças na escola? Quais?

5) Você entende que as noções de aspectos teóricos e metodológicos quanto a Interdisciplinaridade Educativa, vivenciadas durante a abordagem, poderão ser incorporados ao seu planejamento de aulas? De que forma?

6) Professores representando os componentes de Biologia e Física (estavam em dois profissionais participantes), como foi a relação entre vocês quanto ao diálogo na produção do planejamento interdisciplinar e na produção dos projetos.

O professor P1, optou por não participar dessa etapa da investigação.

Na primeira questão, “Com base no estudo que fizemos, quais as dificuldades que você percebeu ao reorganizar os conteúdos do referencial curricular na perspectiva de um planejamento interdisciplinar? E quais aspectos positivos você pode perceber? Justifique sua resposta”, os professores P2 e P7, que indicaram dificuldade para estabelecer relação com os conteúdos das outras disciplinas do currículo, assim como para organizar o currículo de modo que todos os conteúdos estivessem contemplados na perspectiva interdisciplinar, por fim destacam:

P2 A dificuldade encontrada foi em relação a organizar o currículo de modo que todos os conteúdos contemplassem de forma interdisciplinar todos os componentes curriculares, visto que não foi possível contemplar todos.

P7 A dificuldade foi em casar os conteúdos de Química com os das outras disciplinas.

O professor P2 relatou sua aproximação e afinidade pessoal com o professor P7, e que se reuniram em outro momento para a produção do planejamento, trocando informações pertinentes aos conteúdos e conhecimentos de cada disciplina.

Já P3 indicou o tempo disponível para análise e reorganização dos conteúdos como um fator de dificuldade, fator também considerado pelo professor P5, sendo que, este último complementa:

P5 Além disso, soma-se o fato de que desconhecer o que o colega está trabalhando, bem como a forma de abordagem, acaba por não estimular a reflexão e mesmo a identificação de especificidades e potencialidades dos nossos alunos.

O participante P3 segue discutindo que outro fator foi:

P3 A fidelidade forçada ao currículo e o fator ordem de aplicação. Os conteúdos e sua ordem de aplicação para cada disciplina são organizados em uma estrutura imposta, justificada pelo encadeamento, do mais simples ao mais complexo. Assim, assuntos semelhantes em diferentes disciplinas são abordados em momentos distintos, o que dificulta o entrosamento de conteúdos correlatos multidisciplinarmente.

Outra indicação de dificuldade colocada por P3, foi quanto a liderança de alguns e a passividade de outros professores, quando colocados no mesmo espaço com os mesmos objetivos.

P3 Quando trabalham juntos em projetos interdisciplinares, esse espírito de liderança pode aflorar e gerar desgastes, insatisfações, desavenças e frustrações.

Ele também citou como aspectos positivos na reorganização do planejamento de conteúdos da área de Ciências, a percepção da aproximação entre os conhecimentos e entres as disciplinas.

P3 Cada disciplina representa uma perspectiva específica acerca do conhecimento humano; realizar movimentos de aproximação entre diferentes disciplinas permite estabelecer vínculos e integrar saberes.

P3 apresentou ainda, o diálogo entre os pares, os momentos de troca de experiências e boas práticas, como aspectos importantes na escola.

O participante P5 também expôs como frutíferos e positivos os processos reflexivos e as trocas de ideias.

P5 E a perceber que muito pode ser feito.

Considerando a abordagem ou projeto interdisciplinar, o participante P4 indicou como dificuldade o estabelecimento de relação entre os conteúdos do Referencial Curricular no planejamento e as habilidades previstas na BNCC. Destacou, ainda, a carga horária da disciplina para elaboração e desenvolvimento e as próprias atividades da escola, conforme apresentamos a seguir:

P4. A principal dificuldade que eu vejo, que eu percebi é montar um currículo que trabalha com todos os conteúdos e habilidades que a BNCC exige, que são obrigações legais, e que se consiga, em certos momentos, ter uma abordagem interdisciplinar. Olhando para a complexidade do currículo, nem sempre você vai conseguir pensar em abordagens dessa forma, mas é possível planejar momentos interdisciplinares.

Retomamos Batista e Salvi (2006, p. 9), para quem:

A Interdisciplinaridade no ensino por nós proposta não significa um currículo interdisciplinar, mas sim um momento específico no amplo ato de ensinar e aprender, trata-se de uma Interdisciplinaridade educativa, englobando a Interdisciplinaridade escolar formal e em ambientes alternativos.

Não argumentamos em favor da extinção da organização disciplinar existente na escola ou dos conhecimentos disciplinares, nem mesmo dos seus procedimentos didáticos metodológicos, mas da promoção de momentos organizados para a integração desses conhecimentos.

O participante P4 concluiu sua reflexão:

P4 Essa abordagem faz com que os conteúdos façam mais sentido para o aluno; quando existem temas que não pertencem a uma única disciplina, mas a todas as disciplinas ou a um conjunto de disciplinas, então esse tema ou conhecimento vai ser trabalhado por diversas disciplinas, ao mesmo tempo ou praticamente ao mesmo tempo, eu vejo que o aluno vai conseguir ter uma percepção mais integral do tema que está sendo abordado.

O participante P6 citou o volume de conteúdos presentes no Referencial Curricular, percepção quantitativa que, segundo ele, dificulta uma organização Interdisciplinar para os conteúdos.

P6 Quanto às dificuldades em organizar um currículo interdisciplinar, a primeira dificuldade é o volume de conteúdos; quando penso nos conteúdos dos outros componentes, vejo que é muita coisa, muito conteúdo, difícil de alinhar.

Como já exposto anteriormente, o Referencial Curricular atualmente utilizado no Estado do Paraná, se organiza por competências e habilidades. Os conteúdos gerais de cada disciplina são indicados como objetos do conhecimento, ordenados em unidades temáticas e sugestões de conteúdos que, por fim, almejam o desenvolvimento das referidas competências e suas habilidades. No âmbito da BNCC, competência é definida como mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores, para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

A abordagem por competências leva a fazer menos coisas, a dedicar-se a um pequeno número de situações fortes e fecundas, que produzem aprendizados e giram em torno de importantes conhecimentos. Isso obriga a abrir mão de boa parte dos conteúdos tidos, ainda hoje, como indispensáveis (PERRENOUD, 1999, p. 64).

Para os pesquisadores, o ensino por competências e habilidades ainda apresenta muitas inconsistências a serem investigadas, especialmente quanto ao fato de os professores não serem formados nessa perspectiva e não possuírem condições de atuação baseada em tal modelo de ensino (RICARDO, 2010). Mesmo assim, como já evidenciado em suas investigações, Weber (2007) percebe a necessidade de romper a rigidez do ato prévio de estabelecer obrigatoriedade em vencer listas de conteúdos, cuja aplicabilidade é meramente ilustrativa, sem real significado na vida do estudante.

Para o professor P6, nesse tipo de abordagem, a necessidade de conhecimento prévio para o estudante seria um fator problematizador.

P6 Outra dificuldade é pensar nos pré-requisitos. Para mim, a principal dificuldade é que você as vezes tem um conteúdo interessante que poderia se alinhar com o conteúdo de outro componente, com o trabalho do professor, porém, você precisa de um pré-requisito para aplicar aquilo naquele momento ou precisa de um pré-requisito teu para o outro professor poder alinhar o conteúdo de forma interdisciplinar.

Na expectativa de reconhecer e dar novos significados aos conhecimentos prévios dos estudantes, o professor precisa promover uma situação de aprendizagem potencialmente capaz de possibilitar o reconhecimento e a mobilização desses construtos que servirão, na estrutura cognitiva, de ancoradouro a uma nova informação (AUSUBEL, NOVAK; HANESIAN, 1980).

A Aprendizagem Significativa pode ser uma maneira de o aluno vivenciar e trazer o cotidiano para dentro da escola e fazer relações com os conceitos trabalhados em sala de aula (MOREIRA, 2010). Compreendendo que o aluno já possui certas noções e conhecimentos culturalmente organizados em seus construtos, aos quais acrescenta novos conceitos, podem emergir questionamentos e novos significados para além de uma aula como fim.

O participante P6 considerou a eficiência da abordagem interdisciplinar para a integração dos conhecimentos disciplinares.

P6 Então, para o aluno construir o conhecimento sobre o tema ou assunto que está sendo estudado, quando a Interdisciplinaridade é possível, certamente é mais eficiente.

O professor P5 caracterizou-se como positivamente estimulado quanto ao fato de reconhecer que, apesar de, até então, não ter construído e nem mesmo participado de projetos interdisciplinares dessa grandeza, tem desenvolvido discursos interdisciplinares nas aulas por meio de suas práticas de ensino.

P5 Estimulando os alunos a relacionarem os saberes que estavam sendo exercitados pelos diferentes professores, com seus conteúdos.

Assim, com base no relato de P5, percebemos que, mesmo após sua participação nas oficinas, continua tendo discurso multidisciplinar. Evidenciamos que o estudo multidisciplinar aborda os fatos ou fenômenos apenas em sua variedade e em suas manifestações separadas, enquanto a Interdisciplinaridade “é um todo indestrutível e indissociável que se torna a realidade das coisas” (CHOUDHURI, 1993, p. 25). Parece que, nessas abordagens relatadas pelo participante, não existem pontos de conexão entre os professores. Assim, não há integração dos conhecimentos nas abordagens docentes e no entendimento sistêmico do estudante.

[...] A Educação interdisciplinar não é apenas uma assimilação, por mais integrada que seja, de uma matéria, mas o processo de integração que conduz à fusão do conhecimento objetivo e do eu conhecedor (CHOUDHURI, 1993, p. 26).

A segunda questão, “Você considera viáveis e necessárias na escola, abordagens didáticas com objetivos interdisciplinares, isso considerando as

discussões teóricas referentes à Interdisciplinaridade nas quais nos fundamentamos ao longo de nossos encontros?”, discutiu a consideração, referente à viabilidade e à pertinência no desenvolvimento de abordagens didáticas na escola, que tenham perspectivas interdisciplinares, considerando as discussões teóricas referente à Interdisciplinaridade.

Retomando conceitualmente Lavaqui e Batista (2007, p. 406), temos que a Interdisciplinaridade escolar apresenta, como principal finalidade, a “difusão do conhecimento [...] e a formação de atores sociais”. Acrescentamos com base em Lenoir (1998) que ela cria condições para a promoção de um processo de integração de aprendizagens e conhecimentos escolares.

Todos os professores relataram a viabilidade e a pertinência da atividade interdisciplinar. Analisamos as respostas em acordo com a UC5, compreensão da Interdisciplinaridade Educativa, na qual classificamos os registros quanto a compreensão de Interdisciplinaridade Educativa, junto aos docentes de Biologia, Física, Química, Geografia e Matemática.

Na UR 5.1 não encontramos registros a respeito da Interdisciplinaridade no sentido de compartilhar conhecimentos. O participante definiu a Interdisciplinaridade como ação de busca e troca de conhecimentos, contextualizando se tratar de um processo que precisa ser vivenciado. Não houve menção à Interdisciplinaridade educativa de forma contextualizada, de acordo com a maneira como ela deve ser feita.

Nos registros classificados na UR 5.2 “A Interdisciplinaridade como busca para eliminar as fronteiras entre as disciplinas”, argumentos que consideraram a Interdisciplinaridade como maneira de eliminar as áreas do conhecimento, nas quais os estudantes têm acesso a saberes fragmentados. Também não encontramos registros quanto à Interdisciplinaridade como forma de extinguir as fronteiras disciplinares.

Na UR 5.3 “Trabalho pluridisciplinar”, os participantes confundiram Interdisciplinaridade com pluridisciplinaridade, pois afirmaram que ela consiste em estudar um objeto de uma única disciplina em diversas disciplinas ao mesmo tempo, sem buscar a integração dos resultados (SANTOMÉ, 1998). Encontramos registros no relato dos professores P2, P5 e P6.

O participante P2 relatou que, no início da nossa investigação, por compreender o engessamento do planejamento de conteúdos do currículo e a

dificuldade em reunir os professores em prol de um mesmo objetivo, achou que abordagens em perspectiva interdisciplinar seriam difíceis de realizar. Ao final de nossa oficina, ele expôs o seguinte:

P2 Porém, no decorrer deste projeto e, depois das discussões, foi possível observar que é viável ter Interdisciplinaridade na escola, mesmo sem reuniões e projetos, pois a Interdisciplinaridade pode ocorrer nas aulas independente de fatores externos; nenhum conteúdo tem um fim nele mesmo.

O professor P5 acrescentou o seguinte:

P5 Percebo que a aprendizagem se constrói, de forma muito mais efetiva, quando estimulada por diferentes ângulos e abordagens, estimulando o diálogo e a reflexão que, para mim, é característica à Interdisciplinaridade, seja ela feita de forma coletiva entre pares, ou mesmo pelo mesmo professor relacionando saberes e áreas de conhecimento.

Ele ressaltou a importância do estudo teórico da perspectiva, do planejamento das ações e da reflexão, o que está de acordo com a próxima afirmação “tornar-se um professor profissional é, acima de tudo, aprender a refletir a respeito de sua prática, não somente a posteriori, mas no momento mesmo da ação” (PERRENOUD, 2001, p. 223).

O professor P6 analisou o ato de aprender.

P6 Eu não acredito que seja necessário a Interdisciplinaridade para que o aluno aprenda; ele pode aprender e raciocinar de forma isolada, então não comprometeria o aprender. A Interdisciplinaridade é uma ferramenta que pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Quando um professor já tratou de certo assunto e aí vem um segundo professor discutindo o mesmo tema, mas com foco diferente ou outro aspecto, e ele já tem um conhecimento prévio sobre aquilo, não é mais tão abstrato aquele saber, facilitando o aprimoramento do conhecimento.

Podemos considerar que o professor está fazendo referência a um trabalho pluridisciplinar, no qual os professores abordam objetos de conhecimento de forma isolada, sem buscar a integração dos saberes fragmentados em suas disciplinas de trabalho. Assim, resta unicamente o estudante que consiga organizar seus construtos, em que cada construto seria um subsunçor para um novo conhecimento apresentado pelo professor na condução de sua abordagem, no qual ao fim, o próprio estudante elabora seu conhecimento complexo acerca de dado objeto de conhecimento.

Pluridisciplinar – justaposição de disciplinas mais ou menos vizinhas nos domínios do conhecimento. Ex.: domínio científico: Matemática + Física (MICHAUD, 1972 *apud* FAZENDA, 1992, p. 27).

A perspectiva pluridisciplinar é algo aparente nos currículos disciplinares em que se tem uma justaposição de conteúdos de disciplinas diversas. Contudo, não há uma integração entre os professores com o objetivo de construir um trabalho efetivamente colaborativo e sistêmico.

É preciso compreender que a Interdisciplinaridade parte da disciplina e reconhece, em cada uma, um olhar ao mundo, em perspectiva particular. Identificamos a especificidade das diferentes áreas de conhecimento e verificamos que cada uma delas, sozinha, não consegue explicar o homem e o mundo. A Interdisciplinaridade, no entanto, aponta um caminho de ação, do fazer, em que a integração das áreas se torna possível na leitura do mundo e na produção do conhecimento (HASS, 2007, p. 190).

Na UR 5.4 não foi apresentada uma resposta relacionada à questão.

A terceira questão “Quanto ao projeto interdisciplinar, quais as dificuldades que você percebeu ao elaborá-lo?”, se referiu à elaboração coletiva entre os professores participantes na terceira fase da oficina.

Para os professores P2, P3, P4, e P7, as dificuldades indicadas foram em estabelecer relações entre os conhecimentos das disciplinas para o desenvolvimento de um projeto comum entre eles.

Os participantes P2, P4 e P7 indicaram dificuldades em relacionar os conhecimentos de sua disciplina à temática escolhida pelo coletivo.

P2 Dificuldade em elaborar um projeto com o tema Energia I e II, visto que não encontrei possibilidades de Interdisciplinaridade, devido à escolha do tema ser divergente do conteúdo a ser trabalhado no período escolhido.

P4 Foi de eu escolher um tema que pudesse integrar mais de uma disciplina.

P7 A dificuldade foi em colocar os conteúdos relacionados ao projeto.

O participante P3 suscitou a sua percepção de uma estrutura rígida quanto a organização dos conteúdos no planejamento curricular, sendo que, em sua concepção, os conteúdos/conhecimentos elencados no projeto deveriam ser abordados de forma simultânea por todos os professores participantes.

P3 A principal dificuldade consistiu em alterar a estrutura rígida do currículo, para que a temática escolhida possa ser abordada em uma mesma época, compreendendo que os conhecimentos deveriam ser trabalhados de forma momentânea na aplicação do projeto junto com a turma.

Além da dificuldade em perceber as relações entre os conhecimentos presentes no planejamento de conteúdos de suas disciplinas, o professor P5 indicou o tempo oportunizado para a elaboração do projeto como um fator limitador, além da dificuldade de não ter conhecimentos dos conteúdos e conhecimentos que fazem parte do planejamento de outra disciplina.

P5 Não me recordo de alguns conteúdos de Física. Assim, para entender que podemos trabalhar juntos, foi necessário um tempo de conversa e trocas.

O professor P6 incluiu na discussão a colocação que apresentamos na sequência:

P6 No meu caso, a dificuldade foi definir o objetivo do projeto e pensar em estratégias para que o aluno consiga perceber esses objetos no seu desenvolvimento.

Sem dúvida, trata-se de uma colocação pertinente aos objetivos das abordagens interdisciplinares e à percepção do estudante na compreensão da complexidade do conhecimento. Destacamos novamente, que, para o professor, visto sua formação profissional, o conhecimento é complexo e sistêmico, mas para o aluno não, considerando o modelo de ensino desenvolvido nas escolas. Sendo assim, as abordagens de ensino precisam almejar a integração dos conhecimentos, oportunizando que o estudante também perceba essas relações entre os saberes escolares e elaborando seus construtos de forma significativa e complexa.

O professor comprometido com a prática interdisciplinar prepara os alunos contra os perigos da cultura fragmentada, ampliando a compreensão dos problemas, contextualizando-os na sociedade de modo a revelar a conexão entre fenômenos aparentemente desvinculados. Superar a fragmentação da disciplina escolar amplia as possibilidades de construir uma identidade mais integrada e assegura uma formação de maior qualidade (HASS, 2007, p. 190).

A quarta questão, “Para desenvolver o projeto elaborado, você acredita que seria necessário promover mudanças na escola? Quais?”, fez referência às

mudanças necessárias na escola, para o desenvolvimento de projetos interdisciplinares.

Os professores P2, P3 e P7 indicaram como necessidade o aumento de carga horária para a elaboração desse projeto entre os pares, além de tempo para a aplicação junto às turmas. A disponibilidade de tempo para a produção e desenvolvimento do planejamento e de projetos, também foi um fator identificado por Lavaqui (2004), como causa restritiva. Segundo Carneiro e Silva (2017, p. 39) existe:

[...] Falta de tempo disponível para planejar e executar as atividades; ausência de referências teóricas sobre o tema Interdisciplinaridade para auxiliar o planejamento; desconhecimento de exemplos práticos de como fazer atividades interdisciplinares; escassez de recursos; deficiência na formação e falta de interação com os professores de outras áreas.

Para o desenvolvimento de projetos, P6 indicou a necessidade de ter outros agentes de apoio na escola, como os assistentes de laboratórios. O professor P3 também indicou a infraestrutura como fator importante de ser repensado na instituição escolar.

P2, P3, P4 e P5 acrescentaram outros fatores pertinentes ao desenvolvimento do projeto. Para P2, devia haver autonomia na organização da sequência de conteúdos previstos em cada disciplina.

P2 Adaptabilidade da sequência curricular.

Já P3 foi além de questões administrativas, estruturais e organizacionais da escola, ao fazer referência a uma mudança no significado que se tem quanto à construção do conhecimento; afirmou ser necessária:

P3 Mudança de concepção em relação a construção do conhecimento, ao se avançar de um "conhecimento encadeado" para um "conhecimento em rede".

Machado (2001, p. 336) argumenta: “a ideia de que alguns assuntos devem ser ensinados antes de outros é frequentemente superestimada, ignorando-se uma rica diversidade de contextos, de centros de interesse e de possibilidades de percursos”.

Machado (2001) também expõem críticas ao modelo de formação, seja na Educação Básica ou até mesmo na formação inicial de nossos professores.

Os currículos e os livros didáticos, de modo geral, reforçam tal perspectiva, cristalizando percursos e alimentando a impressão da necessidade de uma ordem igual para todos os contextos. No caso da Universidade, a introdução de disciplinas optativas constitui, em geral, apenas um paliativo: os currículos permanecem essencialmente como encadeamentos rígidos, que limitam os alunos mais criativos e punem os “dissidentes” (MACHADO, 2001, p 338).

O professor P4 também tratou acerca de mudanças mais complexas no contexto escolar, necessárias ao desenvolvimento de projetos interdisciplinares:

P4 Principalmente na cultura escolar que existe, em que o professor está lá para passar um conjunto de conteúdos e, o aluno, para resolver exercícios; precisa-se de uma mudança na cultura escolar, tendo o aluno como um agente ativo no processo, em que o professor auxilia.

O docente P5 incluiu itens que precisam ser reconsiderados na escola, como as avaliações externas, fazendo alusão a uma lista de conteúdos que devem ser trabalhados em dado momento do período letivo, em função de estarem nessas avaliações.

P5 Não necessariamente na escola, percebo uma mudança geral na Educação; com as avaliações externas.

As avaliações externas de desempenho podem ser compreendidas como procedimentos de avaliação que fornecem dados e elementos para a formulação de políticas públicas no âmbito educacional, subsidiando práticas pedagógicas. São realizadas por agentes externos à escola e aplicadas em larga escala (LUCKESI, 1998). Acerca das avaliações externas podemos considerar:

Nesse sentido, embora os mecanismos de medição da produtividade do sistema educacional sejam instrumentos essenciais ao monitoramento constante do progresso das políticas públicas educacionais, há que se ter muito cuidado em sua análise, que deve ser sempre contextualizada, integrada a outros fatores e diagnósticos, com relação às metas e resultados fixados para cada unidade escolar, levando-se em conta bases e diretrizes gerais, genéricas e nacionais, sem, contudo, objetar as necessidades específicas de cada aluno, de cada região e de cada escola. (CARDOSO; FERREIRA, 2012 p. 380)

A quinta questão, "Você entende que as noções de aspectos teóricos e metodológicos quanto a Interdisciplinaridade Educativa, vivenciadas durante a

abordagem, poderão ser incorporados ao seu planejamento de aulas? De que forma?”, versou quanto à real aplicação de aspectos teóricos e metodológicos referentes à Interdisciplinaridade Educativa, a serem incorporados na prática docente e no planejamento de ensino. Todos os professores indicaram positivamente o que foi solicitado, colocando de que forma poderia ser feito.

O professor P2 indicou de forma rasa uma possibilidade para o desenvolvimento de proposta metodológica fundamentada na Interdisciplinaridade Educativa.

P2 Através da abordagem interdisciplinar.

O participante P3 expôs as aulas da rotina escolar como possibilidades de desenvolvimento metodológico:

P3 Durante as aulas de Física alguns pontos de contato com outras disciplinas podem ser discutidos e relacionados.

O participante P4 fez referência à utilização de abordagens pedagógicas com a perspectiva da Natureza da Ciência (NdC) para a elaboração de momentos interdisciplinares:

P4 Utilizando fatos históricos, trazer momentos interdisciplinares utilizando conhecimentos da Química ou da Geografia, mostrando a Ciência Física aplicada em outra área do conhecimento, evidenciando os conhecimentos fundamentais da física em outros conhecimentos curriculares, por meio do planejamento antecipada das aulas é possível.

Uma das formas de se elaborar e promover a Aprendizagem Significativa é por meio da perspectiva da NdC (AUSUBEL, 2003), na qual as discussões históricas, filosóficas e sociológicas da Ciência têm potencial de elaborar significados nos estudantes e de potencializar aproximação contextualizada dos conhecimentos que originaram as teorias. Além disso, por meio da NdC pode-se explicitar o processo de elaboração científica, evidenciando suas características e limites, obstando a confusão ocasionada por pseudociências (FOUREZ, 1997; AMARAL, 2021; PIETROCOLA e SOUZA, 2019).

O participante P5 apresentou que, de forma sucinta durante a aula, pontos de contato entre os conhecimentos escolares estavam sendo desenvolvidos, ao mesmo tempo, entre as diversas disciplinas. Ele compreende que, mesmo sem ter

planejado com seus pares algum tipo de projeto interdisciplinar, seu discurso e abordagem pode contribuir para que o estudante consiga estabelecer essas relações mentais entre os conhecimentos escolares.

P5 Quando penso em uma aula, tento pensar em quais componentes curriculares e saberes estão sendo exercitados com aquele conteúdo”, por meio do diálogo com estudantes; pergunto aos alunos “você já viu isso em Ciências ou História?. O que vocês estão aprendendo?”, e relaciono com a Geografia, não como caixas separadas, mas fazendo com que entendam que o conhecimento é construído coletivamente entre as Ciências. Também, sempre que possível, diálogo com os colegas e, mesmo que de modo informal, identificamos como podemos auxiliar uns aos outros.

O participante P7 expôs uma atenção necessária aos conteúdos das outras disciplinas, também, uma projeção de conexões entre os conhecimentos:

P7 Observar os conteúdos das outras disciplinas, dando ênfase no que tem maior potencial de Interdisciplinaridade.

O docente P6 se colocou como responsável por uma atitude que corresponda à trabalhos com a perspectiva interdisciplinar:

P6 Eu entendo a importância, é que é a minha função, meu papel em tentar levar isso para os alunos; a nossa atitude como professor e a nossa atitude com o planejamento, currículo ou com a preparação das aulas, tem que apontar para a direção da Interdisciplinaridade, além de compartilhar suas experiências entre os pares. O nosso ensino é muito baseado nos pré-requisitos, a gente carrega muito isso e eu acho que é uma realidade.

Ele concluiu seu relato dizendo:

P6. Mas falando de Interdisciplinaridade, essa ideia dos pré-requisitos precisa ser um pouco desconstruída; em alguns momentos ela é necessária sim, realmente, às vezes vamos ensinar algo que o aluno precisa saber algum ponto.

Ele discutiu mais a fundo a construção comumente compartilhada entre os professores, quanto à existência de pré-requisitos para, então, dar certa sequência à gama de conteúdos pré-listados e aos conhecimentos em sua disciplina de atuação. Em discussões apresentadas quanto ao “conhecimento como rede” Machado (2001, p 337) coloca:

Para tratar dos mais diversos conteúdos, dentro de cada disciplina ou em temas transdisciplinares, não existe algo como um ponto de partida necessário, nem um único caminho a ser seguido. Múltiplas são as portas de entrada na rede de significações e partilhá-las é o que importa: a porta por onde se adentrou à rede perde-se na memória. Múltiplos são os percursos possíveis, na estruturação, no planejamento dos trabalhos de uma disciplina ou de um curso [...].

A sexta e última questão, “Como foi a relação entre vocês quanto ao diálogo na produção do planejamento interdisciplinar e na produção dos projetos?”, direcionou-se aos professores participantes que se apresentam em duplicidade, ou seja, que possuem a mesma formação inicial e que atuam com mesmas disciplinas, mas em séries e turmas diferentes.

A questão versou a respeito da relação entre esses professores ao longo de nossa abordagem, no diálogo, na produção do planejamento de conteúdos e na produção dos projetos. No caso, foram os professores P1 e P2 de Biologia em séries e turmas diferentes e os docentes P3 e P4 que lecionam Física também em séries e turmas diferentes.

P1 não participou desta etapa da pesquisa e P2 relatou não haver interação entre elas ao longo de nossa investigação.

P2 Acredito que a outra professora em questão não teve tempo hábil para se aprofundar no projeto, então, acredito que acabei realizando sozinha. Em alguns momentos, perguntei se ela havia lido o que foi feito, e disse-lhe que ela poderia alterar caso achasse necessário, ela respondeu que ia ver, mas foi só.

O pesquisado P3 indicou ter ocorrido uma boa relação e envolvimento com P4, destacando que:

P3 Um ponto interessante é o vocabulário empregado pelos professores, pois os termos e expressões (técnicos e científicos) são diferenciados entre as disciplinas ou até mesmo por professores com uma mesma formação.

Como exemplo, o termo energia foi apresentado por um participante como tema de problematização para a elaboração de um projeto, na etapa final de nossa oficina. P3 concluiu da seguinte forma:

P3 Um cuidado importante nesse tipo de situação refere-se à utilização de palavras com significados distintos para cada disciplina, o que pode resultar em equívocos e, então, comprometer o projeto interdisciplinar.

Assim, ressalta-se a importância de, previamente ao desenvolvimento do projeto, a equipe docente se propor a desenvolver projetos interdisciplinares, tendo objetivos bem estabelecidos e estruturados, para não haver confusões. Vale lembrar que projetos que se intitulam como Interdisciplinares, mas que tenham objetivos diferentes e não comunguem à integração dos conhecimentos, são fundamentalmente reconhecidos como pluridisciplinares (SANTOMÉ, 1998).

O professor P4 apontou para divergências quanto às perceptivas dos conteúdos e conhecimentos do currículo disciplinar:

P4 Eu percebo que, às vezes, diferentes professores têm diferentes perspectivas de currículo olhando para a Física em si mesma ou nas suas ligações com as outras disciplinas.

Encarando como algo positivo, P4 discutiu pontos que podem divergir da concepção dos conhecimentos, inclusive entre professores com a mesma formação inicial. Finalizou relatando:

P4 Mas isso eu achei bastante positivo diante da produção do currículo, pois eu tinha com quem dialogar e organizar os conteúdos, embora nem sempre concordamos com as mesmas concepções.

Quanto às convergências, discordâncias e omissões face à organização da escola, Moreira e Candau (2003, p. 161) afirmam:

O que caracteriza o universo escolar é a relação entre as culturas, relação essa atravessada por tensões e conflitos. Isso se acentua quando as culturas crítica, acadêmica, social e institucional, profundamente articuladas, tornam-se hegemônicas e tendem a ser absolutizadas em detrimento da cultura experiencial, que, por sua vez, possui profundas raízes socioculturais. Em vez de preservar uma tradição monocultural, a escola está sendo chamada a lidar com a pluralidade de culturas, reconhecer os diferentes sujeitos socioculturais, presentes em seu contexto, abrir espaços para a manifestação e valorização das diferenças. É essa, a nosso ver, a questão hoje posta. A escola sempre teve dificuldade em lidar com a pluralidade e a diferença. Tende a silenciá-las e neutralizá-las. Sente-se mais confortável com a homogeneização e a padronização. No entanto, abrir espaços para a diversidade, a diferença, e para o cruzamento de culturas constitui o grande desafio que está chamada a enfrentar.

A escola se apresenta com espaço coletivo e diverso dos saberes, estando imersa em tensões de poder e podendo se tornar um ambiente conflituoso para as diversidades sociais, culturais e científicas. Assim, propostas de trabalhos com

vistas à ótica colaborativa, podem suscitar uma organização confortável entre os professores.

Com isso em vista, os docentes devem desenvolver ações provocadas pelo planejamento e a reflexão, como condição para ampliação das próprias habilidades e competências, de forma a se tornarem capazes de promover a práxis docente na grandeza colaborativa e interdisciplinar.

Por fim, afirmamos que os professores participantes reconheceram aspectos didático-metodológicos relevantes no processo de ensino e de aprendizagem dos conhecimentos das disciplinas da área de Ensino de Ciências e Matemática, bem como previstos nas discussões de Lavaqui (2004), Batista e Salvi (2006), e Lavaqui e Batista (2007), quando apresentaram uma proposta de organização de um planejamento de conteúdos, as perspectivas discutidas e a elaboração de projetos interdisciplinares em momentos pedagógicos específicos.

## 5.6 ANÁLISES E INFERÊNCIAS DEDUTIVAS

Considerando os estudos referentes à Interdisciplinaridade e ao desenvolvimento de propostas pedagógicas que permitem a implantação de práticas interdisciplinares no Ensino de Ciências e de Matemática na Educação Básica, mais especificamente no Ensino Médio, apresentamos alguns aspectos relevantes ao longo do desenvolvimento do trabalho, especialmente da proposta de formação em serviço realizada junto aos docentes atuantes no Ensino Médio, em uma escola pública localizada no Norte do Estado do Paraná.

Tardif (2014, p. 51) coloca que “ao se tornarem professores, descobrem os limites de seus saberes pedagógicos”. A partir do princípio da formação de professores como fio condutor de nossas representações, reconhecemos que a formação inicial não é capaz de fornecer subsídios epistemológicos e teórico-metodológicos que garantam a formação integral do profissional docente. Os saberes docentes se configuram à medida que são mobilizados na ação e reorganizados na reflexão.

Não somente em uma visão reducionista da reflexão das ações da rotina escolar, o indivíduo que se coloca à disposição da Educação formal precisa estar

motivado à uma formação em serviço constante, em um estado permanente de ressignificação de sua prática.

Esse movimento gradativo de ação e formação tece profissionais interdisciplinares aptos a estabelecer relações dialéticas entre os saberes disciplinares, didático-pedagógicos e da práxis. A organização desses saberes interdisciplinares do professor estimula que tenha atitudes de ensino alinhadas com a mesma perspectiva de uma aprendizagem.

Destacamos que a atuação docente na perspectiva da Interdisciplinaridade Educativa requer uma sistematização colaborativa de todos os membros da escola, seja no planejamento, na produção ou no desenvolvimento das ações com essa intencionalidade. Trata-se de mudanças na organização documental, administrativa e estrutural das instituições: como carga de trabalho e planejamento; estruturação de tempo de estudos para formação em serviço; formas de contratação dos professores e demais agentes educacionais; implementação e modernização dos espaços; equipamentos e instrumentos pedagógicos; valorização dos profissionais da Educação; e a parceria com outros setores da sociedade e instituições de ensino superior .

Reconhecemos, em nossas investigações, nos referenciais bibliográficos e em nossa construção de dados, que as noções teóricas e metodológicas dos professores para o termo Interdisciplinaridade continuam confusas, desalinhadas entre teoria e prática e associadas a diferentes concepções epistemológicas. Na maioria, as noções discursivas continuam sendo as definições teóricas e/ou metodológicas multidisciplinares e pluridisciplinares.

As ações pedagógicas são desenvolvidas de forma não planejada entre os professores, sem considerações ao contexto da turma ou da comunidade escolar e com objetivos de ensino e aprendizagem divergentes, desta forma, o estudante, sozinho, tem que reorganizar sua rede de conhecimentos, ordenando seus construtos e estabelecendo de forma consciente um conhecimento interdisciplinar.

Diante das experiências de aprendizagem já conduzidas pelos professores investigados, constatamos uma noção rasa de significados teórico-metodológicos referente ao termo conceitual prático “projeto pedagógico”. Reconhecemos também, poucos saberes pedagógicos e da experiência, investidos na etapa de elaboração de projetos pedagógicos de nossa abordagem.

Inferimos a necessidade de adoção de uma base de conhecimentos epistemológicos, didáticos e metodológicos da Interdisciplinaridade Educativa para a formação de professores, seja na formação inicial ou em serviço. Os saberes epistemológicos oportunizam ao professor uma base de conhecimentos teóricos, enquanto os didáticos capacitam para ação e reflexão docente. Ainda, os metodológicos tornam os professores aptos para elaborar e promover ações de ensino que permitam que o estudante assimile conhecimentos complexos.

Ante nossas evidências, na Educação Básica, em nível de Ensino Médio, no Ensino Ciências e Matemática, devemos considerar a Interdisciplinaridade Educativa como possibilidade sistêmica de organizar e integrar os conhecimentos disciplinares diversos, por meio de abordagens pedagógicas planejadas e estruturadas que tenham essa intencionalidade.

Além disso, facilitamos o reconhecimento de que essa área de pesquisa se mostra carente de formação e investigação, e se exhibe de forma frutífera quanto aos resultados encontrados no campo científico ou como prática escolar. Isso pode ser percebido claramente nos resultados das entrevistas e na elaboração dos projetos pedagógicos.

Percebemos que a maioria dos professores investigados não tinham conhecimentos dos referenciais curriculares que norteiam os conteúdos e processos didáticos-metodológicos das disciplinas que lecionam. Em uma percepção qualitativa e quantitativa, entendemos que os referenciais curriculares do Estado do Paraná e a BNCC podem ser questionáveis, mas refletimos quanto a conduta docente de não conhecer os documentos que norteiam as ações docentes. Questionamos se esse desconhecimento dos referenciais seria também constatado, caso fizéssemos a investigação com um grupo maior de docentes, bem como se fosse investigado o conhecimento de outros documentos, legislações, materiais orientadores teórico didático-metodológicos para a prática docente, validados por uma comunidade científica de sua área de conhecimento.

Outra observação, quanto à atitude dos professores participantes ao longo da nossa abordagem, foi a confusão quanto ao significado de termos bastantes usuais na área escolar: objetivos de aprendizagem, habilidades e currículo. Na ação de reorganização dos conteúdos curriculares, na produção de um planejamento de conteúdos na perspectiva Interdisciplinar em um formato singular e colaborativo, os professores receberam a tarefa de organizar os conteúdos junto aos seus objetivos

de aprendizagem. Esses objetivos poderiam servir de elo integrativo para os conhecimentos de outras disciplinas, além de nortear a ação docente em sala de aula. Porém, o que nos foi apresentado em maioria, foram conteúdos e habilidades.

Quanto ao termo currículo, reconhecemos em nossos investigados, uma noção limitada, colocando essa expressão como sinônimo de planejamento de conteúdos, (noção também presente no currículo da escola). Saliemos aqui uma fonte para novas investigações, por identificar conflitos epistemológicos quanto ao significado de termos usualmente aplicados na escola que não possuem uma base teórica sólida na significação prática.

Lavaqui (2004) propôs o estudo de um planejamento curricular e a produção de projetos pedagógicos em perspectiva interdisciplinar. Observou-se como resultado que os professores investigados indicaram o livro didático como o guia de planejamento e da ação docente. Agora, quase vinte anos depois, colocamos a mesma proposta em ação, e constatamos que os docentes reconhecem o LRCO como um manual orientador da prática docente. Relacionando com dados reconhecidos por Lavaqui (2004), os professores indicaram a não formação teórica e metodológica acerca da Interdisciplinaridade, e reconheceram a relevância pedagógica dessa perspectiva. Quanto à elaboração do planejamento interdisciplinar, eles notaram a fragmentação dos conhecimentos curriculares, a falta de momentos destinados para esse fim e a rotatividade dos professores na escola, como elementos de dificuldade. Destacaram em seus achados, a necessidade de uma equipe pedagógica e diretiva que fortaleçam essas ações, de uma forma pedagógica e administrativa na rotina da escola.

No grupo amostral, notamos como consenso que a utilização de materiais pedagógicos e metodológicos padronizados, elaborados e colocados à disposição da atuação docente, traz certa comodidade e conveniência. Entendemos como importante o desenvolvimento da autonomia e da responsabilidade do professor na elaboração e desenvolvimento de aulas e seus recursos pedagógicos, em adequação aos objetivos de ensino em contextos heterogêneos e idiossincráticos.

Inferimos que, talvez por essa razão, os professores tiveram dificuldades na elaboração do planejamento e na construção de projetos, indicando apenas três possibilidades de projetos pedagógicos, além da carência de criatividade didática processual e descritiva nos quesitos solicitados para a elaboração dos projetos.

Parte do material elaborado pelos professores durante a sequência didática, ao longo da oficina formativa, foi desenvolvido em um drive, em uma planilha on-line. Percebemos o postergar do grupo que nos fez refletir quanto aos professores estarem preparados para trabalhos no formato à distância, e que, se a quantidade de encontros presenciais for ampliada, os resultados podem ser mais próximos do esperado.

A ressignificação dos saberes da formação inicial junto aos da formação em serviço, promoveu a articulação dos saberes docentes, ação que possibilitou gerar novos significados à trajetória do professor. A reflexão dessas temáticas, no âmbito dos cursos de formação inicial, evidenciou a necessidade de articulação entre a formação em serviço aliada ao contexto da escola. Da mesma forma, também na busca por superar a fragmentação dos saberes da docência, destacamos como representativos os saberes da formação profissional; os disciplinares; os curriculares e os experienciais.

A partir da análise da prática formativa, reconhecemos ressignificados nos saberes da formação profissional: por meio da participação dos professores na elaboração do novo planejamento de ensino interdisciplinar; mediante a reorganização dos conteúdos e conhecimentos disciplinares; e articulados aos saberes curriculares na organização e adoção de objetivos e métodos de ensino que oportunizam a concepção da complexidade dos conhecimentos escolares. Por fim, os conhecimentos da experiência foram considerados à medida que o diálogo intencional entre o grupo docente foi acontecendo, tendo em vista os discursos dos professores ao longo de nossa abordagem quando compartilharam práticas didáticas exitosas, mesmo que de caráter disciplinar, e repensando as ações de ensino que não conseguiram alcançar os objetivos de aprendizagem esperados.

A proposta pedagógica da elaboração de um planejamento de conteúdos fundamentados na concepção da Interdisciplinaridade Educativa, promove a aproximação entre os professores, bem como o aperfeiçoamento de conhecimentos pedagógicos e disciplinares das áreas do conhecimento. Suas ações didáticas e experiências dão origem a um saber interdisciplinar que fundamenta e permite implantações de abordagens de ensino dessa natureza.

Concordamos com Batista e Salvi (2006), quando colocam a adoção de momentos interdisciplinares ao longo do processo de escolarização, como ocasião de oportunizar uma situação de aprendizagem articulada e coerente entre o

conhecimento disciplinar e interdisciplinar, partindo do conhecimento prévio do estudante capaz de servir como ancoradouro para novos significados e representações mais elaboradas, profundas e complexas.

Reiteramos que nossa intenção não é a de defender um currículo inteiramente interdisciplinar, elaborado e reproduzido fielmente em outros contextos e escolas: as disciplinas precisam ser preservadas, junto aos métodos didáticos-pedagógicos que lhes são próprios. Tampouco propomos que se realizem projetos pedagógicos para todo currículo de ensino; é preciso que os professores tenham conhecimento qualitativo e quantitativo de suas licenciaturas de formação e que reconheçam como importantes os conhecimentos, conteúdos e objetivos de aprendizagem e outros pontos de integração entre as disciplinas escolares, estabelecendo pontes de aproximações, acomodações e ramificações para saberes novos e mais elaborados.

No âmbito escolar, os conhecimentos disciplinares precisam ser conduzidos e coordenados pela ação docente, sendo que tais conhecimentos também são ordenados pelos saberes interdisciplinares do professor para que, assim, possibilitem que os construtos do estudante se organizem de forma interdisciplinar – promovendo-se construções organizadas de conhecimentos biofísicos, geofísicos, geoquímicos, bioquímicos e matemáticos, em um movimento cognitivo sistêmico e complexo para o aluno e para o professor.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

[...] A Interdisciplinaridade impõe um novo relacionamento entre professor e aluno. O professor não é mais aquele que transmite conhecimento ao aluno, mas é aquele que auxilia o aluno a descobrir, a construir e a se apropriar dos conhecimentos necessários para uma ação consciente no mundo (HAAS, 1996, p. 57).

Essa investigação se inclui em um contexto de pesquisa ainda pouco explorado e em desenvolvimento que é o da Interdisciplinaridade como meio de ensino, seja na formação de professores ou na adoção de suas bases teóricas e metodológicas para subsidiar abordagens didáticas em qualquer nível de ensino. De acordo com o que reconhecemos nos levantamentos bibliográficos desenvolvidos nesta pesquisa e em trabalhos de outros autores, poucas propostas com bases epistemológicas e teórico-metodológicas da área de Ensino de Ciências e no campo da Interdisciplinaridade com perspectiva em processos de ensino escolares, têm objetivado promover a elaboração de planejamentos de conteúdos curriculares e desenvolver projetos pedagógicos. Portanto, investigações com esse caráter, representam um campo frutífero e de grande complexidade.

A presente investigação foi desenvolvida de maneira qualitativa, tendo como objetivo discutir as articulações dos saberes docentes interdisciplinares para a construção de um planejamento de conteúdos e projetos pedagógicos para a área de ensino de Ciências e Matemática do Ensino Médio. Consideramos nesse planejamento, as condições, características e contexto de uma escola em específico, na qual, por meio da reorganização dos conteúdos desse currículo, os conhecimentos escolares passaram a estar mais próximos uns dos outros, diminuindo a fragmentação na promoção de situações de ensino, que incentivem os alunos à elaboração e ao reconhecimento de fenômenos interdisciplinares e que os guiem à aprendizagem complexa e significativa.

Para atingir tais objetivos, construímos uma Abordagem Didática, a qual foi desenvolvida junto a um grupo docente, atuante em uma mesma escola, nas séries do Ensino Médio que são nossa área de investigação. Ela foi fundamentada em variados referenciais e organizada a partir de Lavaqui (2004) e Batista e Lavaqui (2004): propomos a reorganização do planejamento curricular de conteúdos na perspectiva da Interdisciplinaridade Educativa. Tivemos Batista e Salvi (2006), como

base da elaboração de Momentos Interdisciplinares, que subsidiaram a construção de projetos pedagógicos relacionados ao Ensino de Ciências e Matemática.

Diante das análises dos dados, foi possível compor algumas considerações a respeito dos resultados encontrados neste trabalho.

Em consideração aos resultados expostos, reconhecemos que os sujeitos da pesquisa, em sua maioria, se mostraram subordinados às aulas prontas, sequenciais e pré-programadas, oferecidas pelo sistema digital da mantenedora da Educação estadual. Identificamos em nossos levantamentos bibliográficos que, em outra época, os docentes tinham os livros didáticos como orientadores da ação educacional.

Compreendemos a necessidade de um currículo de conteúdos únicos para o estado do Paraná, com assuntos listados a serem ensinados, como uma forma de assegurar que todos os estudantes da rede estadual possam ter acesso, de forma equânime, aos mesmos conhecimentos escolares. Porém, torna-se importante que os documentos norteadores desse currículo sejam elaborados de forma coletiva entre a comunidade científica e escolar, preservando a autonomia docente e as condições e características da comunidade escolar no que se refere à organização dos conhecimentos e conteúdos e dos processos didáticos metodológicos.

Indicamos que a nossa pretensão não foi a de propor e estabelecer um planejamento de conteúdos curriculares interdisciplinar único para todo Estado. Compreendemos como importantes a autonomia docente e a necessidade de construir planejamentos pedagógicos em comum acordo ao cenário e ao contexto de cada instituição escolar, preservando as suas particularidades e especificidades.

A nossa proposta objetivou promover formação em serviço, reflexão e diálogo teórico-metodológico acerca da Interdisciplinaridade Educativa: articulando os saberes docentes; projetando os saberes interdisciplinares na elaboração de um planejamento curricular, junto às estratégias didáticas e metodológicas; reconhecendo possibilidades de aproximação entre os conhecimentos da disciplina, bem como junto aos saberes escolares das outras disciplinas da mesma área de conhecimento; e projetando um currículo pedagógico interdisciplinar singular. Esperamos que os professores participantes continuem planejando e oportunizando abordagens de ensino com esses fundamentos e progridam investindo nessa área de formação em serviço.

Diante de levantamentos bibliográficos, com base em nosso grupo de investigação e nas definições teóricas apresentadas, reconhecemos que a noção referente ao termo Interdisciplinaridade continua correspondendo às noções polimórficas e de senso comum, ou seja, carecem de fundamentos epistêmico teóricos. Insistimos na inclusão de investimentos teóricos e metodológicos na formação inicial e em serviço de docentes que compõem a área de Ensino de Ciências e Matemática.

Consideramos que na formação inicial e em serviço de professores podem ser desenvolvidas ações formativas embasadas nos princípios da Interdisciplinaridade Educativa, como instrumentos que servem à articulação dos saberes docentes e à elaboração de saberes Interdisciplinares, além de promoverem subsídios ao desenvolvimento de ação e reflexão na *práxis* docente.

Reconhecemos a necessidade da adoção de uma estrutura teórica, metodológica e administrativa nas instituições de Educação Básica que deem suporte ao corpo docente, pedagógico e da gestão. O intuito é o de oportunizar a construção de planejamentos pedagógicos curriculares, voltados a uma visão sistêmica e complexa dos saberes escolares, uma vez que isso ajuda a diminuir a fragmentação dos conhecimentos científicos aliados ao contexto dos estudantes – mesmo considerando as delimitações disciplinares e tratos metodológicos especializados também como fundamentais.

Concluimos que a nossa abordagem promoveu reflexão da ação docente e oportunizou, ao grupo investigado, a interação com os princípios teóricos da Interdisciplinaridade Educativa e, por seu intermédio, a reelaboração dialógica colaborativa do planejamento de trabalho e a elaboração de Momentos Interdisciplinares para as séries do Ensino Médio na forma de projetos pedagógicos fundamentados na mesma base teórica.

Reiteramos que, referente às ações de formação teórico metodológica desenvolvida junto aos professores ao longo da oficina, percebemos a necessidade de aumentar a quantidade de encontros no formato presencial e de promover abordagens teóricas e reflexivas acerca de conhecimentos da didática específica de cada disciplina, proporcionando diálogos intencionais entre os docentes quanto às possibilidades de abordagens pedagógicas para cada disciplina e entre elas, considerando a Interdisciplinaridade Educativa. Desta forma, inferimos que poderíamos ter mais profundidade nas elaborações dos projetos pedagógicos.

Retomamos que pesquisas a respeito da Interdisciplinaridade, seus fundamentos epistemológicos e teóricos, bem como as práticas e abordagens continuam sendo investigadas por nosso grupo de pesquisa Investigações em Filosofia e História da Ciência, Educação Científica e Matemática (IFHIECEM), reconhecendo sua pertinência para o Ensino de Ciências.

## 7. REFERÊNCIAS

- ABREU, M. C.; MASETTO, M. T. **O professor universitário em aula**. 6. ed. São Paulo: MG Editores Associados, 1987.
- ALARCÃO, Isabel (org.). **Formação reflexiva de professores**. Estratégias de supervisão. Porto Portugal: Porto Editora LDA, 1996.
- ALVARADO-PRADA, L. E.; FREITAS, T. C.; FREITAS, C. A. Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. **Diálogo Educação**. Curitiba, v. 10, n. 30, p. 367-387, mai./ago. 2010.
- ALVES, F. de M. S.; REINERT, J. N. Percepção dos coordenadores dos cursos de graduação da UFSC sobre a multidisciplinaridade dos cursos que coordenam Avaliação: **Revista da Avaliação da Educação Superior**, Sorocaba, SP, v. 12, n. 4, p. 685-702, set./dez. 2007.
- AMARAL, L. C. Z. Do et al. *et al.*. **Alfabetização científica e tecnológica na sociedade de risco: reflexões teóricas**. Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campina Grande: Realize Editora, 2021.
- AMEM, B. M. Vanzella; Nunes, L. C. Tecnologias de informação e comunicação: contribuições para o processo interdisciplinar no ensino Ensino Superior. **Revista Brasileira de Educação Médica**, 30(30), 170-180, 2006.
- ANDRÉ, Marli. Pesquisa, formação e prática docente. In: ANDRÉ, Marli. (Org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2006. p. 223.
- ANPED. **A Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (Anped) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2017. Disponível em: <<https://www.anped.org.br/news/documento-expoe-acoes-e-posicionamentos-da-anped-sobre-bncc>>. Acesso em: 10 out. 2023.
- ARAMAN, E. M. O; BATISTA, I. L. O Processo de Construção de Abordagens Históricas na Formação Interdisciplinar do Professor de Matemática. *Bolema*, v.31, n.57, p. 380-407, 2017. **Práxis Educativa**, v.12, n.3, p. 995-1012, 2017
- ARAUJO M. I.; BIZZO, N. O processo de identificação de práticas pedagógicas viáveis para inserção da dimensão ambiental na formação de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005.
- ARAÚJO, E. S. A aprendizagem e o desenvolvimento profissional docente sob as luzes da perspectiva histórico-cultural. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 12, **CD-ROM** Curitiba, p. 3507-3518, 2004.

ARNAIZ, P., HERRERO, A. J., GARRIDO GIL, C. F., DE HARO, R. **Trabajo colaborativo entre profesores y atención a la diversidad**. Comunidad Educativa, 262,29-35, 1999.

ARRUDA, C. P. **O que dizem os professores formadores sobre identidade profissional, saberes e práticas**: o caso da licenciatura em Matemática do IFG. 2018. 159 f. Tese (Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática) -Universidade Estadual de Londrina, 2018.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Trad. De Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AYALA, R. A. O. **Redacción de objetivos de enseñanza para módulos de instrucción. Centro de Competencias de la Comunicación**. Universidad de Puerto Rico. Recinto de Humacao. 2005.

AZEEM, M. Problems of Prospective Teachers During Teaching Practice. **Academic Research International**, v. 1, n. 2, p. 308-316, 2011

AZEVEDO, F. et al. *et al.* **Manifesto dos pioneiros da Educação Nova (1932) e dos educadores (1959)**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco; Editora Massangana, 2010.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, p. 229, 2016.

BAROLI, E.; VILLANI, A. Meio século de tensões na formação de professores de ciências no Brasil. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 9., 2013, Girona. **Anais**. Girona, p. 286-290, 2013.

BATISTA, I. de L.; LAVAQUI, V.; SALVI, R. F. Interdisciplinaridade escolar no Ensino Médio por meio de trabalhos com projetos. **Investigações Em Ensino De Ciências**, 13(2), 209–239, 2008.

BATISTA, I. L. ; SALVI, R. F. Perspectiva pós-moderna e Interdisciplinaridade educativa: Pensamento complexo, reconciliação Integrativa e Aprendizagem significativa. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaniful Learning Review**, v.1, n.3, p. 73-84, 2011.

BATISTA, I. L. **Reconstruções histórico-filosóficas e a pesquisa interdisciplinar em Educação científica e matemática**. In: Batista, I.L.; Salvi, R. F. (Org.). Pós-graduação em ensino de ciências e educação. Educação matemática: um perfil de pesquisas. 1a ed. Londrina: EDUEL — Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2009.

BATISTA, I. L.; LAVAQUI, V. A Interdisciplinaridade e o trabalho com projetos no ensino de ciências e de matemática na Escola Média. In: ENCONTRO NACIONAL

DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 12, 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2004. Painel aberto, p. 3766-3780.

BATISTA, I. L.; SALVI, R. F. Perspectiva pós-moderna e Interdisciplinaridade educativa: pensamento complexo e reconciliação integrativa. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 147- 159, 2006.

BATISTA, I.L. **Uma adoção da História e Filosofia da Ciência no desenvolvimento de saberes docentes interdisciplinares**. In. BATISTA, Irinéa de Lourdes (Org.) Conhecimentos e saberes na Educação em Ciências e Matemática. Editora UEL, Londrina-Pr, p. 157-167, 2016.

Bernadete GATTI. **Educação & Sociedade**, 31: 1355-1379, 2010.

BERNARDELLI, M. S; BATISTA, I. L. An Interdisciplinary Moment for the Chemistry Concept Transformation. **Journal of Science Education**, v.15, p. 205, 2014. *Educativa*, v.12, n.3, p. 995-1012, 2017.

BERTI, V. P.; FERNANDEZ, C. O caráter dual do termo Interdisciplinaridade na literatura, nos documentos educacionais oficiais e nos professores de química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, SC,v.8,n.1, p. 153-180, maio/jun. 2015.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educaçãoEducação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Moltinho Baptista. Portugal: Porto Editora, 1994.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Qualitative Research for Education: An Introduction to Theory and Methods**. 5th ed. Boston: Allyn & Bacon, p. 241, 2007.

BORGES R. M. R; LIMA V.M.R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 6 N° 1, 2007.

BOUTINET, J.P. **Antropologia do Projeto**. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

BRASIL. **Lei n. 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera as Leis n ° 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da Educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2017]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm)>. Acesso em: 10 dez. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**.Estabelece as diretrizes e bases da Educação nacional

BRASIL. MEC/SEB. **Institui o Programa Ensino Médio Inovador**. Portaria Ministerial n. 971, de 09 de outubro de 2009. Brasília, DF: SEB/MEC, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. 3. ed. Brasília: MEC/SEF, 2001.

BRASIL. Presidência da República Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Constituição** Jurídicos. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 25 mai. 2015.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 04/2018**. Etapa do Ensino Médio. CNE Médio. CNE/CP,. Brasília: Base Nacional Comum Curricular na 2018b. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104101-rcp004-18/ file](http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104101-rcp004-18/file). Acesso em: 01 ago. 2023.

BRASIL. **Resolução n. 03, de 21 de novembro de 2018**. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF: Presidência da República, [2018a]. Disponível em: <<http://novoensinomedio.mec.gov.br/resources/downloads/pdf/dcnem.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2023.

BRASIL. **Resolução nº 1, de 15 de maio de 2006**. Conselho Nacional de Educação. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 de maio de 2006, Seção 1, p. 11.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Parte I, II, III e IV**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **PCN+Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília Mec; SEMTEC, 2002.

BRUM, L. P.; WOLFFENBTTEL, C. R. Pesquisa sobre Interdisciplinaridade: a produção científica em teses e dissertações no Brasil nos anos de 2008 a 2013. 28º Seminário Nacional De Arte E Educação E 9º Encontro De Pesquisa Em Arte, **Anais (...)**, 2014.

CAMPELO, M. E. C. H. **Alfabetizar crianças – um ofício, múltiplos saberes**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2001.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CARDOSO, C.A.; FERREIRA, V. A. Uma análise crítica da avaliação externa diante da mercantilização da educação. **Revista Educere** Et Educare, Vol. 16, N. 40, (2021) set./dez.2021. Ahead of Print. DOI:10.17648/educare.v16i40.24381.

CARNEIRO, R. R. S.; SILVA, L. M. Prática interdisciplinar no ensino da hereditariedade em escolas estaduais de Senhor do Bonfim – BA. **Revista Interdisciplinaridade**, v. 1, n. 10, p. 31-40, abr. 2017.

CARVALHO, A. M. P. (2013) **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições de implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. Coleção Questões da nossa época, v. 28. 1ª edição. São Paulo: Cortez, 1993.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento científico. São Paulo: Scipione, 2009.

CHICO SCIENCE. **Da lama ao caos**. 4:32,1994.

CHOUDHURI, I. N. Pesquisa e prática interdisciplinar na alfabetização. **Tempo alfabetização. Tempo Brasileiro**. Rio de Janeiro, nº113, p. 21-34, abr.-jun. 1993.

Contreras, J. (2002). **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez.

DAMIANI *et al. et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, UFPel, 2013.

DAMIANI, M. F. **Sobre Pesquisas do Tipo Intervenção**. XVINDIPE / UNICAMP — Campinas, 2012.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DUBET, F. **A sociologia da experiência**. Lisboa: Ed. Seuil, 1994.  
em função de três tradições distintas. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v.1, n.1, 2005, Disponível em: <<http://www.pucsp.br/ecurriculum>>. Acesso em: 23 ago. 2023.

FAVARÃO, Neide Rodrigues Lago; ARAÚJO, Cíntia de Souza Alferes. Importância da Interdisciplinaridade no Ensino Superior. **EDUCERE**. Umuarama, v.4, n.2, p. 103-115, jul./dez., 2004. Disponível em:<<https://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1JKKM4VRL-1PKWFKY-TC9/A%20IMPORTA NCA%20DA%20INTERDISCIPLINARIDADE.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2023.

FAZENDA, I. C. A. Construindo aspectos teórico-metodológicos da pesquisa sobre Interdisciplinaridade. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. (Org.). **Dicionário em construção: Interdisciplinaridade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e Interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Loyola. 1993.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e Interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Edições Loyola, 2011.

FAZENDA, I. C. A. **Práticas interdisciplinares na escola**. São Paulo: Cortez, 2001.

FAZENDA, I. C. A.; (Org). **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir**. São Paulo: Cortez, 2014.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 2. ed. Campinas: Papirus, p. 143, 1995.

FELICETTI, S. A. **Formação de professores de Biologia para a Interdisciplinaridade educativa e a inclusão de estudantes surdos buscando a Aprendizagem Significativa**. 2021. 303 f. Tese (Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

FERENC A. V. F., MIZUKAMI M. G. N. **Formação de professores, docência universitária e o aprender ensinar**, 2005. Disponível em: <<http://porteiros.r.unipampa.edu.br/portais/cap/files/2010/10/professor-do-ensino-superior.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2022.

FERREIRA, N. S. C. (org.). **Gestão Democrática da Educação: Atuais tendências, novos desafios**. 5. ed. São Paulo, Cortez, 2006.

FERREIRA, N. S. C. Repensando e ressignificando a Gestão Democrática da Educação na “cultura globalizada”. In: **Educação e Sociedade**. Campinas. Vol. 25, n. 89, Set/dez, 2004.

FILHO, A. M; BENDINELI, L. S. A. A construção da identidade profissional do professor. In: **Formação de professores: Teorias e Pesquisas em Educação de Ciências e Matemática**. Curitiba: CRV, p. 71-82, 2016.

FONTANA, R. A. Cação. **Mediação pedagógica na sala de aula**. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

FORMOSINHO, J. Ser professor na escola de massas. Em J. Formosinho (Coord.). **Formação de professores**. Aprendizagem profissional e ação docente. Porto, Portugal: Porto Editora, p. 38-174, 2009.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica: a cerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. 1 reimp. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

FREIRE, P. **A Educação na cidade**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2006

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FRISON, M. D. et al. *et al.* Ações de estagiárias da licenciatura em Química em proposta de inovação curricular. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação

em Ciências, VII., 2009, Florianópolis. **Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

FRISON, M. D; MADKE, P; WYZYKOWSKI, T. A pesquisa como princípio educativo articulador das aprendizagens de conteúdos escolares. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2016. Maringá, PR. Maringá: SBenBio, 2016.

FULLAN, M.; HARGREAVES, A. **A escola como organização aprendente: buscando uma Educação de qualidade**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

FUMAGALLI, L. O ensino das ciências naturais no nível fundamental da educação. Educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, Hilda (Org.). **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: ArtMed, cap. 1, p. 13-29, 1998.

GARRUTTI, E. A.; SANTOS, S. R. A Interdisciplinaridade como forma de superar a fragmentação do conhecimento. **Revista de Iniciação Científica da FFC**, Marília, SP, v. 4, n.2, p. 187-197, jan./jun., 2004.

GATTI B. A.; BARRETO E. S. S. (Coords.). **Professores do Brasil: Impasses e desafios**. Brasília: Unesco, 2009.

GATTI, B. A. Especialista afirma que universidades brasileiras não estão realmente “formando” professores: entrevista. São Paulo: **Revista Educação**. Edição 231. Entrevista concedida a Rubem Barros, 2016.

GATTI, B. A; NUNES, M. M. R. **Formação de professores para o Ensino Fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, em língua portuguesa, matemática e ciências biológicas** — São Paulo: FCC/DPE, 2009

GATTI, B. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses — **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, Editora UFPR. n. 50, p. 51-67, out./dez. 2013.

GOÉS, M. C. R. As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. In: GOÉS, M. C. R.; SMOLKA, A. L. B. (Org.). **A significação nos espaços educacionais: interação social e subjetivação**. Campinas: Papyrus, 1997.

GONÇALVES, T. O. **Formação e desenvolvimento profissional de formadores de professores: o caso dos professores de Matemática da UFPA**. p. 206, 2000.

GROSSMAN, P. L. **The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education**. New York: Teachers College Press, 1990.

GUIMARÃES, S. E. R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. In E. Boruchovitch & J. A. Bzuneck (Org.). **A motivação do aluno: Contribuições da Psicologia Contemporânea**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

HAAS, C. M. Interdisciplinaridade: uma nova atitude docente. **Olhar de Professor**. vol. 10, núm. 1, p. 179-193, 2007.

HASS, C. M. Interdisciplinaridade: Uma nova atitude docente. **Olhar de professor**, Ponta Grossa, p. 179-193, 2007. Disponível em <<http://www.uepg.br/olhardeprofessor>>. Acesso: ago.2023.

HEERD B.; BATISTA I. L. Unidade didática na formação docente: natureza das Cínicas e a visibilidade de gênero na ciência. **Experiências em Ensino de Ciências**. V.11, No. 2. 2016.

HEGETO, L. C. F. **A didática como disciplina escolar**: estudo a partir dos manuais de Didática Geral. 2014. 212 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. v. 14. São Paulo: Cortez, 2011.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez, 2014.

IMBERNÓN, F. **La Formación y el desarrollo profesional del profesorado**: Hacia una nueva cultura profesional. Barcelona: Graó, 1994.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira/Ministério da Educação {INEP/MEC} (2016). **Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação Presencial e a Distância**. Recuperado em: 24 mai. 2016. Disponível em:

<[http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/avaliacao\\_cursos\\_graduacao/instrumentos/2](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2)>. Acesso: 10 ago. 2023.

KLEIN, J. T. Ensino interdisciplinar: didática e teoria. In: FAZENDA, Ivani (org.). **Didática e Interdisciplinaridade**. Campinas, SP: Papirus, 2013.

KRASILCHIK, M. **Professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/USP. 1987.

LAGO, W. L. A.; ARAÚJO, J. M.; SILVA, L. B. Interdisciplinaridade e ensino de ciências: perspectivas e aspirações atuais do ensino. **Saberes**, v. 1, n. 11, p. 52-63, 2015.

LAVAQUI, V. **A Interdisciplinaridade e o trabalho com projetos no ensino de ciências e de matemática na Escola Média**. 2004. 354 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2004.

LAVAQUI, V.; BATISTA, I. L. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007.

LEMONS, E. S. A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e Avaliação. **Aprendizagem Significativa em Revista**. v.1, n.1, p. 25-35, 2011.

LENOIR, Y. Didática e Interdisciplinaridade: uma complementariedade necessária e incontornável. In: FAZENDA, Ivani C.A. (Org.). **Didática e Interdisciplinaridade**. 12 ed. Campinas, SP: Papirus, 1998.

LIBÂNEO J. C. DIDÁTICA, ESCOLA E POLÍTICA: nenhum direito a menos. **Anais do VII Encontro Estadual de Didática e Práticas de Ensino**, 20 a 22 de novembro de 2017 [Recurso eletrônico] / José Carlos Libâneo (Org.) [et al]. – Goiânia: Gráfica UFG, 2018.

LIBÂNEO, J. C. A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade. **Educar**, Curitiba, n. 24, p. 113-147, Editora UFPR, 2004.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1990.

LIBÂNEO, J. C. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. José Carlos Libâneo, João Ferreira de Oliveira e Mirza Seabra Toschi. 2ª ed. – São Paulo: Cortez, 2005.

LIBÂNEO, J. C. Ensinar e Aprender, Aprender e ensinar: o lugar da teoria e da prática em didática. In: LIBÂNEO, J. C.; ALVES, N. (org.). **Temas de Pedagogia: diálogos entre didática e currículo**. SP: Cortez, p. 35-60, 2012.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão escolar: teoria e prática**. 4. ed. Goiânia: Alternativa, 1992.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F. TOSCHI, M. S. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. 10 ed. Cortez, São Paulo, 2012.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítica-social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola, 2014.

LIMA, M. S. L.; PIMENTA, S. G. Estágio e docência: diferentes concepções. **Poiesis pedagógica**, v. 3, n. 3 e 4, p. 5-24, 2006.

LOIOLA, L. J. S. L. Contribuições da pesquisa colaborativa e do saber prático contextualizado para uma proposta de formação continuada de professores de Educação Infantil. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 28., Caxambu. **Anais (...)** p. 1-16. CD-ROM. 2005.

LUCK, Heloisa. **Pedagogia interdisciplinar – fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 1995.

LUCKESI, C. C. **Capítulo II: Avaliação Educacional Escolar: para além do autoritarismo. Avaliação da aprendizagem escolar**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 1998.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 1991.

LUDKE, M.; ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, NILSON JOSÉ. A Universidade e a organização do conhecimento: a rede, o tácito, a dádiva. **ESTUDOS AVANÇADOS** 15 (42), 2001.

MACHADO, L. R. de S. Diferenciais inovadores na formação de professores para a educação profissional. **Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica**, Brasília, DF, v. 1, n. 1, jun. 2008.

MAGALHÃES JÚNIOR, C.A.O.; OLIVEIRA, M. P. P. **A Formação dos Professores de Ciências para o Ensino Fundamental**. Resumos do XVI Simpósio nacional de Ensino de Física. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0602-1.pdf>>. Acesso em: 24 mai. 2022.

MARCELO GARCÍA, C. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, p. 51-76, 1992.

MARCELO, C. **Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro**. Sísifo, Lisboa, 8, p. 7-22, jan./abr., 2009.

MASETTO, M. (Org.): **Docência na Universidade**. 4.<sup>a</sup> ed. Campinas: Papirus, 2003.

MESQUITA, Adriano de. **A formação do currículo escolar nas séries iniciais**. 2017. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/a-formacao-do-curriculoescolar-nas-series-iniciais/13479/>>. Acesso em: 10 jul. 2023.

MIRANDA, R. G. Da Interdisciplinaridade. In: FAZENDA, I (Org.). **O que é Interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2008.

MIZUKAMI, Maria das Graças Nicoletti. Aprendizagem da docência: algumas considerações de L. S. Shulman. **Revista da Educação**. Santa Maria, vol. 29, n. 2, p. 1-11, 2004.

MORAN, J. M. Metodologias ativas e modelos híbridos na Educação. In: YAEGASHI, S. et al. *et al.* (Orgs.). **Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento**. Curitiba: CRV, p. 23-35, 2017.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. Educação escolar e cultura(s): construindo caminhos. In: **Revista Brasileira de Educação**. n. 23, mai./jun./jul./ago., 2003.

MOREIRA, M. A. Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, **Qurriculum**, La Laguna, Espanha,

2012. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2023.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa: a teoria e texto complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 8 ed.. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à Educação do futuro**. 2 ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

MOZENA, E. R; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a Interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza. **Ensino e Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, 16 (2), Mai/Ago., 2014.

NETO, V. P. B.; COSTA, M. C. Saberes docentes: entre concepções e categorizações. **Tópicos Educacionais**, Recife, n.2, Jul/dez. 2016.

NEVES, R. A.; DAMIANI, M. F. Vygotsky e as teorias da aprendizagem. **Unirevista**, v. 1, n. 2, p. 1-10, 2006.

NEWELL, W. H.; GREEN, W. J. *Defining and Teaching Interdisciplinary Studies*. Heldred Publications: Washington, U.S.A, 1982.

NONO, M. A.; MIZUKAMI, M. da G. N. Aprendendo a ensinar: futuras professoras das séries iniciais do Ensino Fundamental e casos de ensino. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., Caxambu, 2001. **Anais (...)** Caxambu, p. 1-16. CD-ROM, 2001.

NORONHA, P. A.; ROTTA, J. C. G. Concepção dos professores de ciências sobre a Interdisciplinaridade dos conteúdos de ciências no Ensino Fundamental. Cebreiros, M. I.; Vidal, M. (Orgs.) **La enseñanza de las ciencias en el actual contexto educativo**. 1ed. Provincia de Ourense: Educación, v. 1, p. 241-245, 2017.

NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. 2 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

NÓVOA, A. Desafios do trabalho do professor no mundo contemporâneo: 01-24. **Simpro-SP**, São Paulo, 2007. NÓVOA, A. **Profissão professor**. Portugal: Porto, 1999.

NÓVOA, A.. Formação de professores e profissão docente. In. NÓVOA, António. **Os Professores e a sua formação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

PACHECO, J.; FLORES, M.A. **Formação e avaliação de professores**. Porto Editora. Porto, Portugal, (1999).

PARANÁ, REFERENCIAL CURRICULAR DO PARANÁ: PRINCÍPIOS, DIREITOS E ORIENTAÇÕES. 2018. Disponível: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/bncc/2018/referencial\\_curricular\\_parana\\_cee.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/bncc/2018/referencial_curricular_parana_cee.pdf)>. Acesso em: 10 mai. 2023.

PARANÁ, FORMAÇÃO GERAL BÁSICA: CURRÍCULO PARA O ENSINO MÉDIO DO PARANÁ. 2022. Disponível: <[https://professor.escoladigital.pr.gov.br/sites/professores/arquivos\\_restritos/files/documento/2022-11/ensino\\_medio\\_curriculo\\_formacao\\_geral\\_basica.pdf](https://professor.escoladigital.pr.gov.br/sites/professores/arquivos_restritos/files/documento/2022-11/ensino_medio_curriculo_formacao_geral_basica.pdf)>. Acesso em: 10 mai. 2023.

PARANÁ. RCO + aulas. Disponível em: <[https://professor.escoladigital.pr.gov.br/rco\\_mais\\_aulas#:~:text=Voc%C3%AA%20conhece%20o%20RCO%2BAulas,sugest%C3%B5es%20pedag%C3%B3gicas%20e%20encaminhamentos%20metodo%20B3gicos.2023](https://professor.escoladigital.pr.gov.br/rco_mais_aulas#:~:text=Voc%C3%AA%20conhece%20o%20RCO%2BAulas,sugest%C3%B5es%20pedag%C3%B3gicas%20e%20encaminhamentos%20metodo%20B3gicos.2023)>. Acesso em: 10 mai. 2023.

PÉREZ GÓMEZ, A. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Ed.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, p. 13-33, 1992.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PERRENOUD, P. *et al* Fecundas incertezas ou como formar professores antes de ter todas as respostas. In: PERRENOUD, P. *et al* (Orgs.) **Formando professores profissionais: quais estratégias? Quais competências?** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, p. 211-223, 2001.

PESCE, M. K; ANDRE, M. E. D. A. Formação do professor pesquisador na perspectiva do professor formador **Form. Doc.**, Belo Horizonte, v. 04, n. 07, p. 39-50, jul./dez. 2012. Disponível em: <<http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

PETRAGLIA, I. C. **Interdisciplinaridade: o cultivo do professor**. São Paulo (SP): Pioneira: Ed. da Universidade de São Francisco, 82p,1993.

PIERSON A. H. C.; FREITAS D.; VILLANI A.; FRANZONI M. Uma Experiência Interdisciplinar na Formação Inicial de Professores. **Revista Interacções**. N. 9, PP. 113-128, 2008.

PIETROCOLA, M.; SOUZA, C. R. de. A sociedade de risco e a noção de cidadania: desafios para a educação científica e tecnológica. **Linhas Críticas**, v. 25, 2019.

PIMENTA, S. S.; VIEIRA, L. B. G.; MASSENA, E. P. Contribuições da Situação de Estudo ao processo formativo de futuro professores de Química. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 10, p. 1-8, 2015.

PIMENTA, Selma Garrido. O protagonismo da didática nos cursos de licenciatura: A didática como campo disciplinar. Marin, Alda Junqueira; PIMENTA, Selma Garrido. In. **Didática Teoria e pesquisa**. p. 81-98. 2018. Disponível em:

<[books.google.com.br/books?id=nuF1DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=true](https://books.google.com.br/books?id=nuF1DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true)>. Acesso: 05 mai. 2022.

PIMENTA, Selma Garrido. **Saberes pedagógicos e atividade docente** -São Paulo: Cortez, 1999.

POZO, J. I. et al. *et al.* **A Solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

RAUSC, R. B.; SCHLINDWEIN, L. M. As ressignificações do pensar/fazer de um grupo de professoras das séries iniciais. **Contrapontos**, Itajaí, v. 1, n. 2, p. 109-23, 2001.

RICARDO, E. C. Discussão acerca do ensino por competências: problemas e alternativas. **Cadernos de Pesquisa**, v.40, n.140, p. 605-628, maio/ago. 2010.

ROLDÃO, Maria do Céu. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, p. 94-103, 2007.

ROMANOWSKI J. P. **Formação e profissionalização docente:** Ibpex, Curitiba, 2007

SACRISTÁN, G. J. **O currículo: uma reflexão sobre a prática.** Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SAMPAIO, M. C. S. A importância de trabalhar com projetos no Ensino Fundamental. Capivari, SP: CNEC; Facecap, 2012.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e Interdisciplinaridade:** o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SAVIANI, Demerval. Os saberes implicados na formação do educador. In: BICUDO, Maria Aparecida; SILVA JUNIOR, Celestino Alves (Orgs.). **Formação do educador: dever do Estado, tarefa da Universidade.** São Paulo: Unesp, 1996.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e a aprendizagem: Artes Médicas Sul, Porto Alegre, 2000.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação.** 2 Ed 2. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

SHULMAN, L. S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**, v. 4, n. 2, 2014. Disponível em: <<https://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293>>. Acesso em: 03 Jan. 2024.

SHULMAN, L. S. **Knowledge and teaching: foundations of the new reform.** Harvard Education Review, vol. 57, n. 1, 1987.

SHULMAN, L. S. Those who understand knowledge growth in teaching. **Educational**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SILVA V. F.; BASTOS F. Formação de Professores de Ciências :reflexões sobre a formação continuada. **ALEXANDRIA**. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.5, n.2, p. 150-188, setembro, 2012.

SILVA, D.; PATRON, F.; BATISTA, I. Interdisciplinaridade na alfabetização científica: relações entre teorias de aprendizagem, abordagens HFSC e instrumentos de ensino – uma análise do ENPEC 2015. **Interdisciplinary Journal of Applied Science** , 3 (6), 33–37, 2018. Disponível em: <<https://sou.ucs.br/revistas/index.php/ricaucs/article/view/70>>. Acesso em: 05 mai. 2022.

SILVA, Diogo da. **Unidade de aprendizagem interdisciplinar**: construção e análise de uma composição interdisciplinar por meio da investigação para o ensino de Ciências. 2018. 194 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 2ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SIMÃO, K. M. **Proposta de sequência didática para o ensino de responsabilidade social em cursos técnicos**, 2014. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação Ensino de Ciências e Matemática. Disponível em: <[http://www1.pucminas.br/imagdb/documento/DOC\\_DSC\\_NOME\\_ARQUI20150311140808.pdf](http://www1.pucminas.br/imagdb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20150311140808.pdf)>. Acesso em: 08 dez. 2023.

SPELT, E. J. H.; BIEMANS, H. J. A.; TOBI, H.; LUNING, P. A.; MULDER, M. Teaching and Learning in Interdisciplinary Higher Education: A Systematic Review. *Educ. Psychol. Rev.*, 21, nov., 2009. THIESEN, Juarez da Silva. A Interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**. Vol. 13, nº39, p. 545-554, Dez, 2008,

STENHOUSE, L. **La investigación como base de la enseñanza**. Madrid: Ediciones Morata, 1987.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional** Petrópolis: Vozes, 2002.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 11 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 9 ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, p. 5-24, jan./fev./mar./abr., 2000.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, ano XXI, n. 73, p. 209-244, dez., 2000.

TEIXEIRA, G. F. M.; SILVA, L. C. A formação e o trabalho docente no Ensino Superior: elementos de uma pedagogia universitária. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 14, 2008, Porto Alegre. **Anais (...)** Porto Alegre: PUCRS; UNISINOS, 2008.

THIESEN, J. da S. A Interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, RJ, v. 13, n. 39 p. 545-554, set./dez. 2008.

TOZETTO, S.S. **Trabalho docente: saberes e práticas**. Curitiba: CRV, 2010.

VAILLANT, D. Construcción de la profesión docente en América Latina: tendencias, temas e y debates. **Cuadernos de PREAL**, n. 31. Santiago de Chile: PREAL, 2004.

VASCONCELOS, I. A metodologia enquanto ato político da prática educativa. In: CANDAU, V. M. (Org.) **Rumo a uma nova didática**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, p. 97-104, 1996.

VILELA, E.M.; MENDES, I.J. M. Interdisciplinaridade e Saúde: Estudo Bibliográfico. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 11, n. 4. Ribeirão Preto. 2003.

WEBER, S. S. F. **Avaliação da aprendizagem escolar: práticas em novas perspectivas**. Dissertação de mestrado. Santa Maria RS, 2007.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Artmed editora, Porto Alegre, p. 195-221, 1998.

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Artmed editora, Porto Alegre, 2002.

ZANATA, E. M. **Práticas pedagógicas inclusivas para alunos surdos numa perspectiva colaborativa**. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores: ideias e práticas**. Lisboa: Educa, 1993.

ZEICHNER, K. M. **Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente**. 2008.

**8. ANEXO**

## **8.1 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

### **PROFESSORES**

**Título da pesquisa:** Interdisciplinaridade e a Prática Docente: Uma proposta de organização curricular para o ensino de Ciências e Matemática para o Ensino Médio.

**Pesquisador, com endereço e telefone:** Diogo da Silva

**Local de realização da pesquisa:** Colégio Estadual Padre José Herions - Ensino Fundamental, Médio e Profissional.

Endereço, telefone do local: Av: das palmeiras nº285, CEP 86600-000- Novo Horizonte, Rolândia-Paraná, Telefone: (43) 3256-2948.

### **1. INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE**

#### **Apresentação da pesquisa.**

Investigação no campo da Interdisciplinaridade, entre os objetivos, reconhecer a noção dos participantes quanto a Interdisciplinaridade e participação em uma oficina de caráter formativo de organização dos conteúdos de Biologia, Física, Química, Geografia e Matemática, das séries do ensino médio de forma interdisciplinar, além de reconhecer possibilidades da elaboração de projetos pedagógicos de forma coletiva, entre pares.

#### **Objetivos da pesquisa.**

Reconhecer a noção que os participantes da pesquisa possuem quanto ao termo Interdisciplinaridade e projetos pedagógicos;

Estabelecer conexões entre os conteúdos curriculares disciplinar das disciplinas de Ciências e Matemática;

Promover diálogo entre os participantes para que percebam possibilidades de momentos interdisciplinares no ensino médio, e assim a promoção de projetos pedagógicos interdisciplinares.

#### **Participação na pesquisa.**

Utilização de instrumentos de pesquisa, como entrevistas, inicial e final e participação em oficina formativa. Após a primeira entrevista, os professores participantes (2 professores de Biologia, 2 professores de Física, 1 professor de Matemática, 1 professor de Química) irão participar de uma oficina organizada em 3 etapas. Todos os materiais produzidos serão utilizados no metatexto da tese.

#### **Confidencialidade.**

Para garantir a privacidade e confidencialidade dos senhores (as) quanto aos dados recolhidos pela pesquisa indicaremos suas respostas por números ou letras, a fim de preservar sua confidencialidade e anonimato. Seu nome, sua identidade e endereço não se tornarão públicos. Além disso, os dados coletados serão arquivados e protegidos pelos pesquisadores.

### **Desconfortos, Riscos e Benefícios.**

5a) Desconfortos e ou Riscos os professores normalmente não recebem na formação inicial embasamentos e fundamentações teóricas, didático metodológica e epistemológicas, quanto a interdisciplinaridade e projetos pedagógicos, por tanto podem enfrentar dificuldade em dialogar na entrevista inicial. Na primeira entrevista eles encontraram maior dificuldade quanto a expor sua noção do termo Interdisciplinaridade, porém o objetivo do mesmo é identificar seus conhecimentos prévios. No decorrer da oficina as dúvidas e dificuldades teóricas e metodológicas serão sanadas, e o pesquisador estará a disposição para auxiliar/fornecer suporte no processo de ensino e aprendizagem quanto às propostas da oficina.

5b) Benefícios a sensibilização de toda a comunidade de ensino de Ciências e Educação Matemática, repensando o currículo, formação docente e desenvolvimento de projetos.

### **Crítérios de inclusão e exclusão.**

6a) Inclusão: Professores de Biologia, Química, Geografia, Matemática e Física que estão lecionando no Ensino Médio,

6b) Exclusão: Não se aplica.

### **Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.**

Os participantes da pesquisa poderão deixar de participar desta pesquisa a qualquer momento. Também está assegurado o direito de receber esclarecimentos sobre este estudo, em qualquer etapa da pesquisa, podendo estes recusar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma, conforme determina a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

( ) quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio : \_\_\_\_\_)

( ) não quero receber os resultados da pesquisa.

### **Ressarcimento ou indenização.**

Aos participantes da pesquisa não haverá custo algum pela participação da pesquisa e não serão remunerados pela participação na mesma, em razão disso não haverá ressarcimento. Caso haja algum imprevisto que incorra na necessidade de indenização, os pesquisadores cumprirão a legislação vigente determinada pela resolução nº 466, 2012, do Conselho Nacional de Saúde.

2. CONSENTIMENTO (do sujeito de pesquisa ou do responsável legal – neste caso anexar documento que comprove parentesco/tutela/curatela.

Eu declaro conhecer as informações deste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios desta pesquisa. Estou ciente de que os formulários e questionários respondidos por mim serão utilizados no desenvolvimento de pesquisas. Portanto estou de acordo e consinto com a utilização do que foi escrito por mim para a realização da pesquisa. Declaro ainda ter conhecimento de que os pesquisadores divulgarão e publicarão as respostas que foram

concedidas por mim para esta pesquisa, preservando minha identidade no anonimato. Estou ciente de que não receberei ressarcimento pelas entrevistas/depoimentos prestados a esta pesquisa. Após reflexão, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_  
Data de Nascimento: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_  
Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_  
Assinatura: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicando seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_\_

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Diogo da Silva, via e-mail: ou telefone: (43)

O Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP-UEL) é um colegiado de avaliação de projetos de pesquisa. O CEP-UEL foi criado em 1997 para atender as resoluções do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde que normatiza as pesquisas envolvendo seres humanos seguindo uma tendência mundial de defesa aos participantes de pesquisa.

Em 2003, foi aprovada a Resolução UEL 063/2003 que normatiza o funcionamento do CEP-UEL na Instituição. A Resolução CEPE 057/2013 altera o Artigo 12 e a Resolução CA 065/2013 regulamenta a Carga Horária dos membros pelas atividades desenvolvidas no Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos.

A avaliação ética dos projetos de pesquisa do CEP-UEL é pautada nas resoluções vigentes do Ministério da Saúde (Resolução 466/2012 e Resolução 510/2016) e na Norma Operacional do Conselho Nacional de Saúde (Normal Operacional CNS 001/2013).

Em 2022, o CEP-UEL passou por avaliação e foi aprovada a sua Renovação de Registro que é válida até outubro de 2025 conforme Ofício nº 753/2022 - CONEP/SECNS/DGIP/SE/MS.

(Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos - CEP/UEL, LABESC - Laboratório Escola de Pós-Graduação - sala 14, Campus Universitário - Rodovia Celso Garcia Cid, Km 380 (PR 445), Londrina- Pr - CEP: 86057-970, Telefone: 43-3371-5455, e-mail: cep268@uel.br