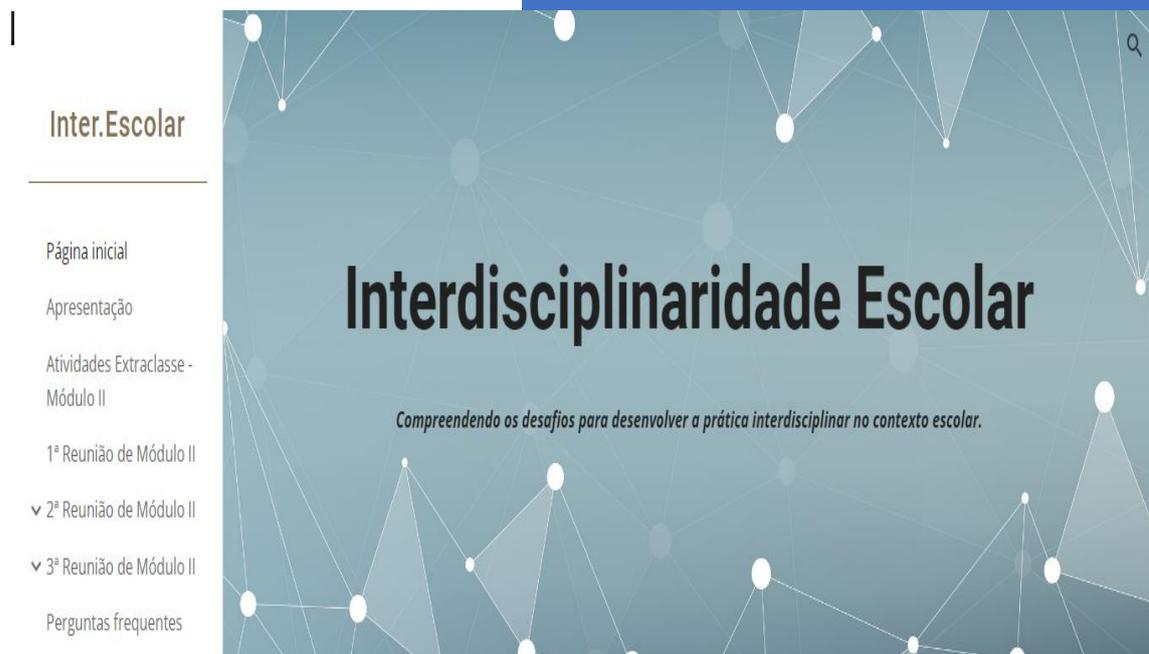


INTERDISCIPLINARIDADE ESCOLAR: Compreendendo os desafios para desenvolver a prática interdisciplinar no contexto escolar.

Material Didático/Instrucional: Website



Daniilo Lopes Santos

Aline de Souza Janerine

*Mestrado Profissional em
Educação em Ciências,
Matemática e Tecnologia*





UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Reitor Janir Alves Soares

Vice-Reitor Marcus Henrique Canuto

APOIO



Danilo Lopes Santos
Aline de Souza Janerine

PRODUTO EDUCACIONAL:

Material didático/instrucional - Website

INTERDISCIPLINARIDADE ESCOLAR: Como desenvolver a prática interdisciplinar no contexto escolar

Produto Educacional apresentado como requisito à obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia pelo Programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências Matemática e Tecnologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, campus Diamantina. Aprovado em banca de defesa de mestrado no dia 21 de Julho de 2023, pelos seguintes membros:

Prof^a. Dra. Aline de Souza Janerine / UFVJM.

Prof^a Dra. Helen Rose de Castro Silva Andrade / UFVJM.

Prof^a. Dra. Ana Luiza de Quadros / UFMG.

Prof. Dr. Fernando César Silva / UFMG

1^a Edição

**UFVJM
Diamantina, MG
2023**



O conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade dos autores.
Permitida a reprodução total ou parcial, desde que citada a fonte.

Editoração eletrônica e projeto gráfico/capa:

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia

Catálogo na fonte - Sisbi/UFVJM

S237i Santos, Danilo Lopes
2023 Produto Educacional - Interdisciplinaridade escolar:
Compreendendo os desafios para desenvolver a prática
interdisciplinar no contexto escolar [manuscrito] / Danilo
Lopes Santos. -- Diamantina, 2023.
39 p. : il.

Orientadora: Prof.^a Aline de Souza Janerine.

Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em
Ciências, Matemática e Tecnologia) -- Universidade Federal
dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Programa de Pós-
Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia,
Diamantina, 2023.

1. Interdisciplinaridade. 2. Interdisciplinaridade
escolar. 3. Práticas interdisciplinares. 4. Formação docente.
I. Janerine, Aline de Souza . II. Universidade Federal dos
Vales do Jequitinhonha e Mucuri. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFVJM com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Este produto é resultado do trabalho conjunto entre o bibliotecário Rodrigo Martins Cruz/CRB6-
2886
e a equipe do setor Portal/Diretoria de Comunicação Social da UFVJM

LISTA DE SIGLAS

PE – PRODUTO EDUCACIONAL

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	9
1. INTERDISCIPLINARIDADE	10
2. INTEGRAÇÃO DAS DISCIPLINAS.....	14
3. INTERDISCIPLINARIDADE ESCOLAR.....	17
4. PLANOS DE CONSTITUIÇÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE ESCOLAR.....	18
4.1 Interdisciplinaridade Curricular	19
4.2 Interdisciplinaridade Didática	21
4.3 Interdisciplinaridade Pedagógica.....	21
5. ATIVIDADES EXTRACLASSE - MÓDULO II.....	23
6. A CRIAÇÃO DO WEBSITE	24
7. ORGANIZAÇÃO DO WEBSITE E O CONTEÚDO APRESENTADO	28
7.1 Apresentação	29
7.2 Atividades Extraclasse – Módulo II.....	30
7.3 1ª Reunião de Módulo II	30
7.4 2ª Reunião de Módulo II	32
7.4.1 Grupos Gestores e Equipe Pedagógica	32
7.4.2 Professores	33
7.5 3ª Reunião de Módulo II	34
7.5.1 I - Biologia, Física e Química: Respiração Celular	35
7.5.2 II - Física e Matemática: Trajetória e Gravidade.....	36
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	39

Lista de Figuras

Figura 1 - Diagrama ilustrativo de uma prática pluridisciplinar	11
Figura 2 - Planos de constituição	19
Figura 3 – Realização de Login na Conta do Google	24
Figura 4 – Acesso ao Google Sites.....	25
Figura 5 – Escolha do Modelo de Site	25
Figura 6 – Criação do nome e URL do Site	26
Figura 7 – Editor do Google Sites	26
Figura 8 – Edição do Site “Interdisciplinaridade Escolar”	27
Figura 9 – Aba do Menu de acesso aos conteúdos do site.....	28

Lista de Quadros

Quadro 1 – Questões norteadoras para a integração	15
---------------------------------------------------------	----

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Esse material, apresentado como Produto Educacional, é parte integrante de nossa pesquisa intitulada **INTERDISCIPLINARIDADE ESCOLAR: INVESTIGANDO CONCEPÇÕES E PRÁTICAS EM SALA DE AULA DE PROFESSORES DE BIOLOGIA, FÍSICA E QUÍMICA**, desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências Matemática e Tecnologia, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, sob orientação da Professora Doutora Aline de Souza Janerine.

Este Produto Educacional apresenta as seguintes características:

- Linha de pesquisa que o PE se encontra: Formação de Professores em Educação em Ciências e Matemática;
- Tipo - finalidade do produto: Piloto;
- Subtipo: PTT1 - Material didático/instrucional: Websiste
- O objetivo do produto: apresentar à comunidade escolar o conceito de Interdisciplinaridade Escolar, bem como os papéis desempenhados por cada membro da comunidade para o seu desenvolvimento no contexto escolar. Além disso, também será proposta uma organização de atividades interdisciplinares no ambiente escolar.
- O impacto da aplicação do produto: Alto
- Participantes: Professores da área de Ciências da Natureza da região de Diamantina – MG; □
- Abrangência: Local;
- O caráter inovador do PT: Alto teor inovador;
- A possibilidade de replicabilidade: fácil replicabilidade para profissionais da Educação.
- Forma de avaliação (validação) realizada para o PTT: 2ª instância (banca de defesa)
- URL de acesso ao PE: <https://sites.google.com/view/interdisciplinidadeescolar/p%C3%A1gina-inicial>

1. INTERDISCIPLINARIDADE

No primeiro momento é importante lembrar que para existir a interdisciplinaridade é preciso que existam disciplinas, que podem ser científicas e/ou escolares, e que as propostas interdisciplinares surgem e se desenvolvem nas disciplinas (SANTOMÉ, 1998). Para Santomé (1998), o sucesso das propostas interdisciplinares e seu valor depende do grau de desenvolvimento atingido pelas disciplinas. Por sua vez, as disciplinas serão positivamente afetadas pelos seus contatos e colaborações interdisciplinares (SANTOMÉ, 1998).

A interdisciplinaridade para Erich Jantsch, segundo Fazenda (2011), supõe a organização da ciência, segundo uma finalidade e nesse sentido, o saber aparece como uma maneira de fazer ou gerar tarefas, ou seja, o ensino constitui-se num “meio de auto renovação”. Ao imprimir uma finalidade à ciência, Jantsch procura “eliminar as barreiras existentes entre a teoria e a prática, entre o homem intelectualizado e o mundo; de um ensino alienado, passa a conceber uma educação engajada” (FAZENDA, 2011, p. 69). Para Jantsch existe um princípio de organização, de cooperação e coordenação que estabelece as correlações necessárias em um sistema interdisciplinar e assim sendo, pode-se concluir que Jantsch pressupõe a necessidade de uma atitude de coordenação e cooperação entre as disciplinas para efetivação da interdisciplinaridade (FAZENDA, 2011).

Japiassú (1976) diz que a coordenação se propõe a criar e assegurar interações cada vez mais estreitas entre os especialistas, que na educação básica ou no ensino superior são os professores, e é caracterizado pela orientação para um fim, a partir de um nível superior, e que ele denomina de plano vertical ou da finalidade.

Quanto ao conceito de interdisciplinaridade concordamos inicialmente com Japiassu (1976), quando ele nos fala que o termo "interdisciplinar" não possui ainda um sentido epistemológico único e estável (SANTOMÉ, 1998; FAZENDA, 2011; LENOIR, 1998 e outros). Para ele, trata-se de um neologismo, ou seja, a utilização de novas palavras a partir de outras que já existem, cuja significação nem sempre é a mesma e cujo papel nem sempre é compreendido da mesma forma (JAPIASSU, 1976).

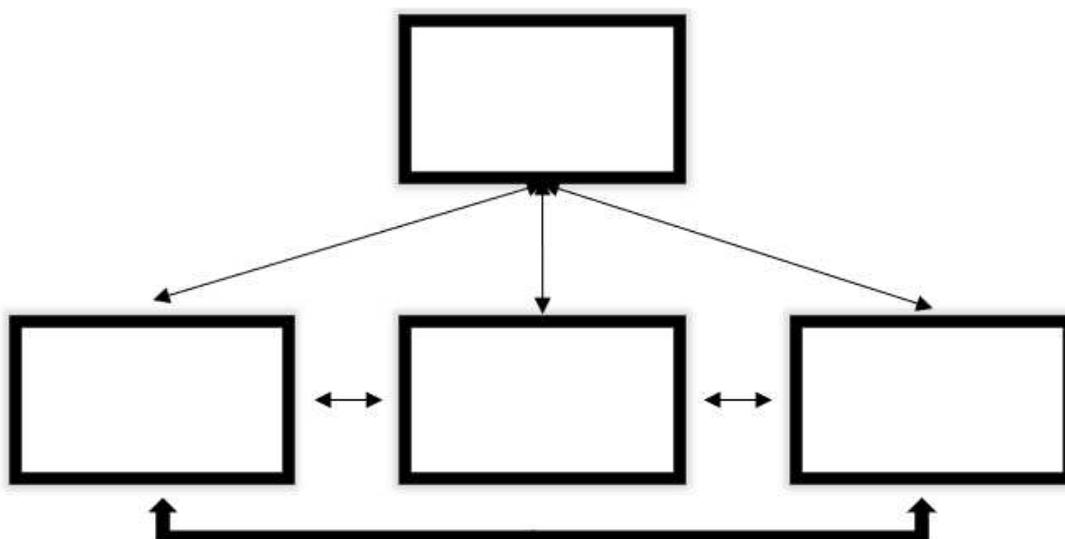
Podemos observar que o princípio da distinção entre os conceitos é sempre o mesmo: a interdisciplinaridade tem como característica a intensa troca entre os especialistas e o grau de interação real das disciplinas, dentro de um projeto específico de pesquisa (JAPIASSU, 1976). Quanto a função, Japiassu (1976) diz que:

O papel específico da atividade interdisciplinar consiste, primordialmente, em lançar uma ponte para religar as fronteiras que haviam sido estabelecidas anteriormente entre as disciplinas com o objetivo preciso de assegurar a cada uma seu caráter propriamente positivo, segundo modos particulares e com resultados específicos (JAPIASSU, 1976, p. 75).

Segundo Santomé (1998), a interdisciplinaridade implica em uma vontade e compromisso de elaborar um contexto mais geral, no qual as disciplinas envolvidas são fortemente “afetadas” e acabam por depender abertamente umas das outras. Desta forma, se estabelece uma interação entre as disciplinas, o que resultará em intercomunicação e enriquecimento recíproco e, portanto, em uma transformação de suas metodologias de pesquisa, em uma modificação de conceitos, de terminologias fundamentais etc. (SANTOMÉ, 1998). Ainda se destaca, na interdisciplinaridade, o intercâmbio mútuo e recíprocas integrações e o equilíbrio de forças nas relações estabelecidas (SANTOMÉ, 1998).

A interdisciplinaridade ocorre de forma coletiva e intencional, implica na clara dependência entre as disciplinas, o que resulta em um novo formato de planejamento, didática, metodologia, avaliação e gravitam em torno de um projeto maior (eixo estruturado/ estruturante/ integrador) como podemos observar na Figura 4 (SANTOME, 1998; SILVA, 2017). Na Figura 4 também podemos observar um elemento no plano vertical que caracteriza uma finalidade em comum além das duplas setas entre os elementos que caracterizam a reciprocidades entre os componentes curriculares.

Figura 1 - Diagrama ilustrativo de uma prática pluridisciplinar



Fonte: Organizado pelo pesquisador (2023), adaptado de Santomé (1998, p. 74).

Para Japiassu (1976), a interdisciplinaridade acontece quando há a superação das fronteiras disciplinares. A simples sobreposição de disciplinas ou troca de ideias entre especialistas de disciplinas vizinhas não implica em interdisciplinaridade. Segundo o autor, o fundamento do espaço interdisciplinar deverá ser procurado na negação e na superação das fronteiras disciplinares. Para o autor:

Interdisciplinaridade: pode ser caracterizada como o nível em que a colaboração entre as diversas disciplinas ou entre os setores heterogêneos de uma mesma ciência conduz a interações propriamente ditas. isto é, a uma certa reciprocidade nos intercâmbios, de tal forma que, no final do processo interativo, cada disciplina saia enriquecida (JAPIASSU, 1976, p. 75).

Se tratando de superação de barreiras disciplinares, primeiramente, reforçamos o valor da disciplinaridade para o pleno desenvolvimento da prática interdisciplinar. Entendemos que superar tais limitações para promover a interdisciplinaridade implica em criar caminhos, desafiar e superar as barreiras de cada disciplina, buscando formas alternativas de atingir os objetivos, mesmo que essas barreiras ainda existam. Consciente da complexidade da superação das barreiras disciplinares Japiassu (1976) diz:

A primeira grande dificuldade reside na própria conceitualização inicial: é extremamente difícil adquirir os conceitos das disciplinas diferentes da nossa. Mas a interdisciplinaridade é uma tentativa de superação desse obstáculo. Por outro lado, para a afirmação conjunta de um resultado, seria preciso, no mínimo, um acordo inicial dos pesquisadores das diferentes disciplinas participando de determinada obra comum. Em suma, para trabalhar em conjunto; torna-se imprescindível dizer de que se fala; o que se faz; como se faz e com que objetivo (JAPIASSU, 1976, p. 117, grifo nosso).

Embora as barreiras que definem cada disciplina permaneçam intactas, mantendo suas características fundamentais, acreditamos que na interdisciplinaridade as barreiras se tornam permeáveis (porosas), permitindo que uma disciplina, de forma intencional e recíproca, possa acessar outra e vice-versa, se modificando mutuamente. Isso permite que, durante o processo de integração, ocorra um intercâmbio mútuo entre as disciplinas, facilitando a superação dos desafios antes existentes. Superar as barreiras disciplinares envolve expandir-se além das fronteiras de uma única disciplina, possibilitando que diálogos e conexões ocorram entre diferentes áreas de conhecimento. Dessa forma, cada disciplina não deve permanecer fragmentada ou limitada a um espaço restrito, mas pode buscar proativamente a interação e integração com outras áreas. Em seu livro, Japiassu, (1976) conclui dizendo que:

É preciso, pois, não somente reorientar todo o sistema educacional para uma superação das barreiras que impedem os futuros pesquisadores a livre passagem de um domínio do saber a outro, mas também descompartmentalizar sempre mais o próprio espírito do ensino e quebrar os "feudos epistemológicos" que restringem o

horizonte mental e atrofiam as pesquisas inovadoras (JAPIASSU, 1976, p. 214, grifo nosso).

Segundo Santomé (1998), as práticas interdisciplinares, desenvolvidas no processo de ensino têm grandes potencialidades, pois permitem que os conceitos, contextos teóricos, procedimento etc. sejam trabalhados em torno de unidades mais globais, de estruturas conceituais e metodológicas compartilhadas por várias disciplinas, de modo que as aplicações dos conceitos aprendidos em outros contextos disciplinares se tornam mais fáceis. Se o docente, realmente, consegue desenvolver práticas interdisciplinares, estas, por sua vez, buscam aumentar a motivação dos discentes, pois qualquer situação ou problema de interesse deles pode se tornar um objeto de estudo, ensino e aprendizagem (SANTOMÉ, 1998). Quanto aos perigos de uma prática interdisciplinar equivocada, Santomé (1988, p. 74) diz:

Entre os perigos da interdisciplinariedade é importante ressaltar o risco de que os alunos só entrem em contato com conhecimentos de sínteses, porém apresentados e exigidos de maneira mecânica e rotineira, caindo em um verbalismo que serve apenas para dissimular conhecimentos insuficientes das razões de tais sínteses (SANTOMÉ, 1998).

Mas talvez o principal problema radique na dificuldade de respeitar certas hierarquias conceituais e de procedimentos que possibilitarão uma melhor progressão no conhecimento. Para isso é necessário que os professores, em colaboração com outros especialistas nas disciplinas em questão, detectem quais são essas hierarquias realmente imprescindíveis, para poder planejar sequências de unidades didáticas que ajudem a construir essas estruturas hierarquizadas que alunos e alunas deverão utilizar para continuar progredindo no sistema educacional (SANTOMÉ, 1998).

Segundo Japiassu (1976) podemos identificar a interdisciplinaridade quando há a incorporação, nos resultados almejados, de vários especialistas, onde se fez o empréstimo a outras disciplinas de certos instrumentos e técnicas metodológicas, fez-se o uso dos esquemas conceituais e das análises que se encontram nos diversos ramos do saber com o objetivo de integrar e convergir depois de terem sido comparados e julgados (JAPIASSU, 1976)..

2. INTEGRAÇÃO DAS DISCIPLINAS

Para Lenoir (1998), existe uma complementaridade indispensável e indissociável entre a interdisciplinaridade e a integração das disciplinas. A integração se refere a um aspecto formal da interdisciplinaridade, isto é, à questão de organização das disciplinas num programa de estudo e está ligada a todas as finalidades da aprendizagem (FAZENDA, 2011; LENOIR, 1998).

Fazenda (2011), em seu livro “Integração e Interdisciplinaridade no ensino brasileiro”, apresenta as seguintes considerações quanto a integração:

Considerando-se integração como um momento de organização e estudo dos conteúdos das disciplinas, como uma etapa para a interação que só pode ocorrer num regime de coparticipação, reciprocidade, mutualidade (condições essenciais para a efetivação de um trabalho interdisciplinar), considerando-se então integração como etapa necessária para a interdisciplinaridade...” (FAZENDA, 2011, p. 46, grifo nosso)

Neste sentido, é necessário compreender que a integração é um momento anterior à interdisciplinaridade e que ela tem características “funcionais” como etapa e não como um produto acabado da interdisciplinaridade (FAZENDA, 2011).

A partir da diferenciação entre os termos “integração” e “interdisciplinaridade”, Fazenda (2011) também apresenta e aprofunda o conceito de “interação”, como um requisito fundamental para o trabalho interdisciplinar e sendo condição de efetivação da interdisciplinaridade (FAZENDA, 2011). Neste sentido, podemos dizer que, segundo Fazenda (2011), a interação, também denominada de integração interna, requer atributos da ordem das finalidades da aprendizagem e sobretudo das relações entre as pessoas, portanto reforça a necessidade de profissionais capazes de realizar, em harmonia, a interação dos saberes dos professores com os saberes dos alunos (FAZENDA, 2011; LENOIR, 1998).

A interdisciplinaridade é o produto e origem, como diz Fazenda (2011), e para que a prática interdisciplinar seja uma decorrência natural dessa origem é necessário que se tenha um plano mais concreto de sua formalização que denominamos integração das disciplinas. Nesse processo de integração das disciplinas se alcança a efetivação da interdisciplinaridade (FAZENDA, 2011). Contudo, a integração não pode ser simplificada a um nível de compreendê-la apenas como a integração de conteúdo ou métodos, mas sim em um nível mais profundo, tendo em vista um conhecer global que abrange conhecimentos parciais e específicos (FAZENDA, 2011).

A integração, compreendida como uma etapa da interdisciplinaridade, muitas vezes ocasiona uma canalização de esforços para a sua manutenção, no entanto, a integração deve ser compreendida como uma decorrência natural no processo interdisciplinar (FAZENDA, 2011). Compreender a integração como fim em si mesma é um fator de “estagnação”, de manter o cenário inalterado, pois na integração, a preocupação é de conhecer e relacionar os conteúdos, métodos,

teorias e outros aspectos do conhecimento, ao passo que a interdisciplinaridade é fator de transformação, de mudança social (FAZENDA, 2011).

No contexto escolar, onde se propõe, por exemplo, a integração de programas de estudos, é importante que se questione os problemas referentes à comunidade escolar – em especial os discentes – os recursos humanos e materiais (FAZENDA, 2011). Permanecer apenas na integração de conteúdos, em vez de caminhar para uma busca caminhos para a transformação da própria realidade, por vezes pode resultar em um simples jogo de palavras, em uma nova rotulação para velhos problemas, enquanto os problemas reais permanecem sem solução, ou mesmo sem questionamento (FAZENDA, 2011). Na busca de esclarecer a profunda diferença entre integração e interdisciplinaridade, Fazenda (2011) diz que:

...integração poderia acontecer em aspectos parciais, como: confronto de métodos, teorias-modelo ou conceitos-chave das diferentes disciplinas, ao passo que, delimitando mais rigorosamente o conceito de interdisciplinariedade, conclui-se que esta seria um passo além dessa integração, ou seja, para que haja interdisciplinaridade deve haver uma “sintonia” e uma adesão recíproca, uma mudança de atitude diante de um fato a ser conhecido; enfim, o nível interdisciplinar exigiria uma “transformação”, ao passo que o nível de integrar exigiria apenas uma “acomodação”. (FAZENDA, 2011, p. 87).

Para Lenoir (1998), as respostas para as questões do Quadro 6 nos conduzem a noção de interdisciplinaridade e nos levam ao ponto de vista da integração das aprendizagens e da integração dos conhecimentos, portanto, concluímos que o Quadro 6 seja um norteador para uma sólida ação integrativa.

Quadro 1 – Questões norteadoras para a integração

<p>QUESTÃO 1 – Porque integrar, ou quais são as finalidades primeiras de tal opção?</p> <p>(i) Favorecer a integração das aprendizagens e dos saberes?</p> <p>(ii) Justificar a ausência de ensino de alguma matéria escolar?</p> <p>(iii) Promover um trabalho temático? Etc.</p>
<p>QUESTÃO 2 – O que integrar, ou quais são os objetos concernentes a um tal processo?</p> <p>(i) Os objetos de estudos?</p> <p>(ii) As tentativas (processos mediadores)?</p> <p>(iii) As técnicas?</p> <p>(iv) As estratégias? Etc.</p>
<p>QUESTÃO 3 – Quem integra, ou quais são os verdadeiros autores?</p> <p>(i) Os estudantes?</p> <p>(ii) O professor?</p> <p>(iii) Os idealizadores de programas?</p> <p>(iv) Os autores de manuais? Etc.</p>
<p>QUESTÃO 4 – Como se faz a integração pelo sujeito, ou quais são os processos aos quais ele recorre?</p>
<p>QUESTÃO 5 – A qual concepção do saber adere o educador, ou qual relação ele mantém com o saber?</p> <p>(i) A revelação?</p> <p>(ii) A contemplação?</p>

(iii)	O desvelamento?
(iv)	A construção?
QUESTÃO 6 – A que condições se volta o educador para favorecer a integração das aprendizagens e dos saberes, ou quais são os modelos e as situações didáticas, ou métodos, os procedimentos etc., aos quais ele deve recorrer?	

Fonte: Organizado pelo pesquisador (2023), adaptado de Lenoir (1998, p. 54-55).

Por fim, no que diz respeito à integração em relação à interdisciplinaridade, Fazenda (2011) diz que podemos compreender a integração como um momento – etapa –, como possibilidade de atingir uma interação (integração interna), uma interdisciplinaridade que busca novos questionamentos e uma mudança na atitude de compreender e entender.

3. INTERDISCIPLINARIDADE ESCOLAR

Na literatura em Educação em Ciências e Matemática, o entendimento sobre interdisciplinaridade, e mais especificamente a interdisciplinaridade escolar, é bastante difuso, com diferentes interpretações das bases epistemológicas e implementações pedagógicas factuais (LAVAQUI; BATISTA, 2007). Na interdisciplinaridade escolar as noções, finalidades, habilidades e técnicas visam favorecer sobretudo o processo de aprendizagem, respeitando os saberes dos alunos e sua integração (FAZENDA, 2011).

Para Oliveira e Caldeira (2016), a Educação Científica busca, também, trabalhar os problemas complexos e atuais da sociedade e neste processo, necessita-se de configurar ou reconfigurar as condições didáticas para o Ensino de Ciências. Assim, a interdisciplinaridade emerge neste contexto e historicamente carrega uma falta de consenso quanto ao entendimento da sua semântica, principalmente quando se trata da interdisciplinaridade escolar (OLIVEIRA; CALDEIRA, 2016).

A interdisciplinaridade na escola promove a superação das fronteiras disciplinares por meio da criação de uma equipe interdisciplinar em que as atitudes dos membros, ainda que representem sua respectiva área do conhecimento, colaboram para o enriquecimento do grupo. Assim, concordamos com Oliveira e Caldeira (2016), pois “Um trabalho interdisciplinar depende basicamente de uma atitude, ou de várias atitudes” (FAZENDA, 1979, p. 39 *apud* OLIVEIRA; CALDEIRA, 2016, p. 196).

Segundo Batista, Lavaqui e Salvi (2016), os estudos que buscam fundamentar a introdução de práticas interdisciplinares no âmbito escolar apresentam características específicas e, por vezes, se destinam a atingir objetivos diferentes como constataram nos trabalhos de Santomé (1998), Lenoir (1998), Lenoir e Larose (1998), Batista e Salvi (2003, 2006) e Fourez (1997). Discutindo sobre o que há de mais avançado em ensino interdisciplinar, Klein (2008) diz:

Não existe uma pedagogia interdisciplinar única, ainda que o registro das práticas revele que os docentes tendem a se valer de pedagogias inovadoras que promovam o diálogo e a **comunidade**, a capacidade de colocar e resolver problemas, e o desenvolvimento do que Fazenda chama de "atitude interdisciplinar" e Newell chama de "hábito integrador da mente". O trabalho em colaboração é um dos meios para chegar à comunidade, normalmente por intermédio de exercícios e projetos de pequenos grupos. Em virtude de a investigação em colaboração alterar a hierarquia entre professor e aluno, os papéis tradicionais são algumas vezes redefinidos no processo. (KLEIN, 1998, p. 119).

4. PLANOS DE CONSTITUIÇÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE ESCOLAR

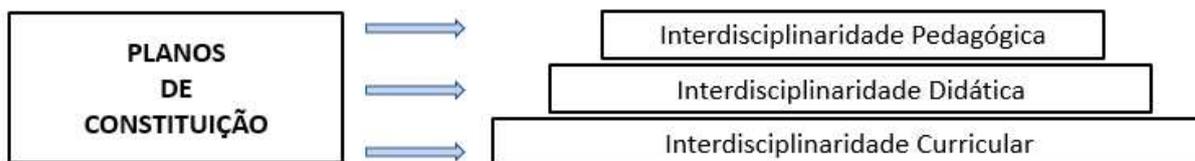
A prática interdisciplinar precisa se mostrar organizada e coerente, portanto, compreender os planos de constituição possibilita que o docente tenha uma ferramenta que o oriente durante toda a sua prática interdisciplinar. Segundo Oliveira e Caldeira (2016), para a construção de um trabalho interdisciplinar escolar é necessário ir além de compilações teóricas descritas na literatura, mas propiciar a elaboração de atividades coletivas, que vão além das especificações epistemológicas de cada disciplina, uma vez que a prática interdisciplinar se ancora em outros conteúdos curriculares, além dos conceituais (OLIVEIRA; CALDEIRA, 2016). Para que se alcance uma Educação Científica abrangente deve-se atentar para a implementação de práticas interdisciplinares que estejam em harmonia com o ensino e aprendizagem significativos onde seja realizado um trabalho fundamentado e planejado a partir de um referencial teórico-metodológico da Aprendizagem Significativa. (BATISTA; SALVI, 2006 *apud* LAVAQUI; BATISTA, 2007). Para o sucesso de práticas interdisciplinares, que alcance uma Educação Científica, requer a adoção de formas de organização do trabalho interdisciplinar e propostas pedagógicas que contemplem modelos didáticos que permitam sua operacionalização (LAVAQUI; BATISTA, 2007). Uma das formas de se organizar um trabalho interdisciplinar, principalmente no que concerne a possibilidade de inserção no contexto de sala de aula, é a sua divisão em três eixos: o curricular, o didático e o pedagógico. (LENOIR, 1998 *apud* OLIVEIRA; CALDEIRA, 2016). A interdisciplinaridade escolar é, por sua vez, curricular, didática e pedagógica (LENOIR, 1998).

É comum encontrar a expressão "interdisciplinaridade pedagógica" na literatura científica (CROS, 1987), quando a questão de sua atualização no contexto escolar parece falar de preferência de interdisciplinaridade escolar e de distinção entre interdisciplinaridade curricular, interdisciplinaridade didática e interdisciplinaridade pedagógica, de maneira a eliminar a ambiguidade que introduz o recurso ao termo "pedagógico", e, nessa direção, a forte tentação simplificativa de considerar a interdisciplinaridade dentro da imediata ação educativa, em um só nível da prática empírica (Lenoir 1991,1992; Lenoir e Larose no prelo, b *apud* Lenoir, 1998, p. 55)

Falar de interdisciplinaridade escolar, não é reduzir a interdisciplinaridade em curricular, pedagógica ou didática, mas sim, requer uma profunda imersão nos conceitos de escola, currículo e didática. No que diz respeito a história desses conceitos, entretanto, também requer igualmente uma profunda pesquisa nas potencialidades e nos talentos dos saberes requeridos ou a requerer de quem os estiver praticando ou pesquisando (FAZENDA, 2003 *apud* FAZENDA, 2011).

Para aprofundarmos o entendimento da interdisciplinaridade escolar, temos o conjunto de três planos (Figura 7) ou níveis de constituição: curricular, didática e pedagógica. Para isso, vamos nos apoiar em Lenoir (1998, p. 55), pois segundo o autor a “a interdisciplinaridade escolar é, por sua vez, curricular, didática e pedagógica”

Figura 2 - Planos de constituição



Fonte: Organizado pelo pesquisador (2023)

A interdisciplinaridade pedagógica que Lenoir (1998) chama de prática interdisciplinar, na qual necessita reconhecer que a interdisciplinaridade funciona igualmente sobre os níveis didático e pedagógico (prática interdisciplinar) é o resultado do trabalho preliminarmente interdisciplinar que se efetua nos níveis didático e pedagógico. Realista com a realidade das escolas, Lenoir (1998) diz que:

No seio da própria interdisciplinaridade escolar, está o perigo da simplificação, ligado entre outros à preocupação empírica predominante (e certamente legítima da parte dos educadores), à redução de tempo e de energia, de maneira que as posições ideológicas (a hierarquização das matérias, por exemplo) têm conduzido firmemente os discursos apologéticos, à vivência essencialmente interdisciplinar sobre o plano didático e curricular (LENOIR, 1998, p. 55).

Portanto, não é simplesmente um, mas os conjuntos de três planos que constituem, em suas interações, a interdisciplinaridade escolar (LENOIR, 1998) e neste sentido merecem ser aprofundados.

Sobre a proposta de organização em planos de constituição apresentada por Lenoir (1998), Batista, Lavaqui e Salvi (2018) dizem que:

“...é pensada a partir de uma hierarquização que visa articular as disciplinas escolares no interior de uma perspectiva que envolve desde a elaboração do currículo, favorecendo uma articulação convergente e interdependente entre elas e mantendo suas especificidades; passando por um planejamento que implique na elaboração ou adoção de um modelo didático que permita nortear sua implementação; e culminando com a prática pedagógica dos professores em sala de aula” (BATISTA; LAVAQUI; SALVI, 2016, p. 212).

4.1 Interdisciplinaridade Curricular

A interdisciplinaridade curricular se encontra em um primeiro nível da interdisciplinaridade escolar (LENOIR, 1998) e fazendo uso de uma analogia (Figura 7), a interdisciplinaridade

curricular alicerça a interdisciplinaridade didática e pedagógica. A interdisciplinaridade escolar não pode ser alcançada de maneira suficientemente segura se não está claro o ponto de partida no qual ela se fundamenta (PALMADE, 1977 *apud* LENOIR, 1998), ressaltando assim a relevância a interdisciplinaridade curricular. A interdisciplinaridade curricular consiste no estabelecimento, após uma análise sistemática de programas de estudos, de diferentes parâmetros: i) o lugar e a função de diferentes materiais, levando em consideração a sua razão de ser, sua estrutura taxionômica, seus objetivos de estudo e de aprendizagem, suas tentativas de aprendizagem etc. e ii) de ligações de interdependência, convergência e complementaridade entre as diferentes matérias escolares que formam o percurso de uma ordem de ensino ministrado (LENOIR, 1998).

Desta maneira, a interdisciplinaridade curricular requer, de preferência: i) uma integração de conhecimento dentro de um todo que não está claro ou incerto; ii) a manutenção da identidade disciplinar; iii) a tensão benéfica entre a especialização disciplinar, que continua sendo essencial e, (iv) o cuidado interdisciplinar, que se propõe a resguardar as particularidades de cada componente curricular, buscando assegurar, entre as disciplinas, sua complementaridade dentro de uma perspectiva de troca e de enriquecimento (LENOIR, 1998). Segundo Lenoir (2008), outros autores, como, Bastide (1967), Fourez (1992), Hübenthal (1994), Huber (1992) e Vidal (1990) defendem esta posição e vislumbram uma perspectiva mais realista e sem dúvida mais propícia à realidade escolar, mantendo as especificidades disciplinares e de instauração de relações complementares solidamente articuladas.

Para mais, a interdisciplinaridade curricular exclui toda tendência à hierarquização dominante, e requisita a colaboração de toda equipe escolar em termos de igualdade, complementaridade e interdependência quanto a contribuição que estes atores podem dar e que devem estar presentes em um processo de formação, logo, cada disciplina escolar detém um lugar e uma função específica no cerne no currículo (LENOIR, 1998).

É importante se atentar que essa performance interdisciplinar sobre o plano curricular tenha sentido na medida em que seja introduzido um trabalho didático de caráter interdisciplinar, e que se tornem viáveis as práticas integradoras (LENOIR, 1998). Segundo Lenoir (1998), as práticas integradoras mobilizam a integração entre sujeitos, saberes e instituições. As práticas integradoras podem ocorrer em diversos níveis e envolvem uma diversidade de elementos, de forma a propiciar a existência de uma rede de relações de saberes. As práticas integradoras têm o objetivo de atender ao princípio da dialogicidade entre os saberes. Sua existência nos contextos de formação escolar busca a promoção de uma percepção mais completa e complexa da realidade e dos problemas que assolam a humanidade (HENRIQUE; NASCIMENTO, 2015).

A interdisciplinaridade curricular consiste primeiramente no estabelecimento de ligações de interdependência, de convergência e complementaridade entre as diferentes disciplinas escolares, para que o currículo apresente uma estrutura que propicie o desenvolvimento de uma prática interdisciplinar (BATISTA; LAVAQUI; SALVI, 2016).

4.2 Interdisciplinaridade Didática

No segundo nível da interdisciplinaridade escolar se encontra a interdisciplinaridade didática. Ela se caracteriza por suas dimensões conceituais e antecipativas, e trata do planejamento, da organização e da avaliação da intervenção educativa (LENOIR, 1998). A interdisciplinaridade didática visa mediar os planos entre a interdisciplinaridade curricular e pedagógica, levando em conta a estruturação curricular para estabelecer preliminarmente seu caráter interdisciplinar, com o objetivo de articular os conhecimentos a serem ensinados e a inserção destes conhecimentos em situações de aprendizagem. É da intensa dialética, entres os planos da interdisciplinaridade curricular e pedagógica, que se elaboram no nível da interdisciplinaridade didática os modelos didáticos interdisciplinares (LENOIR 1991, 1994,1995b apud LENOIR, 1998).

Lenoir (2008), baseado em depoimentos de educadores, chama a atenção para o fato de que um modelo não é a prática. No plano na interdisciplinaridade didática se concebe os modelos didáticos como instrumentos conceituais de maneira limitativa, e que são utilizados para guiar a concepção de prática educativas interdisciplinares.

A interdisciplinaridade didática, trata do planejamento, da organização e da avaliação das intervenções educativas, uma espécie de intermediação entre a interdisciplinaridade curricular e a interdisciplinaridade pedagógica, objetivando vincular e inserir os conhecimentos escolares nas situações de aprendizagem (BATISTA; LAVAQUI; SALVI, 2016).

4.3 Interdisciplinaridade Pedagógica

A interdisciplinaridade pedagógica se encontra no terceiro nível de interdisciplinaridade e se caracteriza pela concretização em sala de aula da interdisciplinaridade didática (LENOIR, 1998). A interdisciplinaridade pedagógica, na prática, assegura a colocação de um modelo ou de modelos didáticos interdisciplinares inseridos em situações concretas da didática, no entanto, obrigatoriamente, a atividade prática da interdisciplinaridade pedagógica não pode se efetuar sem levar em conta um conjunto de variáveis que agem e interagem na dinâmica de uma situação real de ensino e aprendizagem (LENOIR, 1998). Esta situação da realidade escolar interfere e afeta a

didática interdisciplinar e podemos dar destaque para: i) os aspectos ligados à gestão de sala de aula; ii) o contexto no qual se desenvolve à prática docente; iii) as situações de conflitos internos e externos à sala de aula, por exemplo, o estado psicológico dos alunos, suas concepções cognitivas e seus projetos pessoais; iv) o estado psicológico do docente e suas próprias convicções etc. (LENOIR, 1998)

Desta forma, a interdisciplinaridade pedagógica pode ser facilmente qualificada de transdisciplinar e ela deve estar no âmbito de um projeto de produção educativa (LENOIR, 1998). Este plano de produção educativa chama a diferentes tentativas de aprendizagem e de produção de conhecimentos reconhecidos pelos discentes, dando ênfase às matérias escolares, em uma dimensão interdisciplinar, mas no qual a realização exige um produto socializado, sendo necessário recorrer a outros conhecimentos além das disciplinas (LENOIR, 1998). A prática da interdisciplinaridade no plano pedagógico requer, portanto, que se considere um conjunto de dimensões próprias inerentes à dinâmica real da sala de aula e para isto é necessário ir além das teorizações da prática interdisciplinar sobre o plano didático encontrados no centro de modelos didáticos interdisciplinares ricos e coerentes (LENOIR, 1998). Assim, no nível pedagógico, a prática interdisciplinar não será vista como receita ou entendida como uma ilusão de que tudo é possível, que é suficiente colocar quaisquer objetivos de aprendizagem para assegurar uma atividade de caráter interdisciplinar (LENOIR, 1998). Lenoir (1998) apresenta uma outra perspectiva, no entanto complementar, sobre o plano curricular, didático e pedagógico:

Tochon (1990) reconstruiu essa percepção curricular, didática e pedagógica, propondo uma taxionomia integrada que caracteriza três planos de aprendizagem: a disciplina no nível curricular, a interdisciplinaridade no nível didático e a transdisciplinaridade no nível pedagógico. Se a disciplina se refere aos conteúdos de aprendizagem de cada uma das matérias do currículo, para além dos programas de estudos, a interdisciplinaridade, em seu sentido estrito, "corresponde a uma interseção estrutural da diversidade de conhecimentos ensinados" (ibid., p.100), e se situa no plano didático, tanto que a transdisciplina "engloba o conteúdo das matérias e o princípio de organização do pensamento [a articulação e a modelização didática], ela os ultrapassa no que tange à globalidade do aprendiz na interação contextualizada de um funcionamento comportamental expressivo, às vezes cognitivo, socioafetivo e psicomotor, diretamente fixado sobre a realidade" (ibid., p. 101). (LENOIR, 1998, p. 59)

A interdisciplinaridade pedagógica caracteriza-se por assegurar a colocação em prática de um ou mais modelos didáticos interdisciplinares no contexto da sala de aula (BATISTA; LAVAQUI; SALVI, 2016).

5. ATIVIDADES EXTRACLASSE - MÓDULO II¹

As reuniões de atividades extraclasse, de caráter coletivo, também chamadas de reuniões de Módulo II, conforme instrui o Ofício Circular GS Nº 2663/16 são de cumprimento obrigatório pelos professores e devem ser programadas pela Direção Escolar, em conjunto com os Especialistas de Educação Básica, para o desenvolvimento de temas pedagógicos, administrativos ou institucionais de forma a atender às diretrizes do Projeto Político Pedagógico.

Assim, o planejamento e a avaliação do processo de ensino e aprendizagem são temas importantes e fundamentais para serem discutidos no cumprimento das horas destinadas às reuniões de caráter mais coletivo, ou seja, reuniões com os todos os professores e demais profissionais da escola envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. É aí que surge o papel de formador do coordenador pedagógico, que se torna imprescindível para orientar esse processo.

Para desenvolvimento de algumas ações conjuntas com os professores como auxílio na elaboração de planos diários, projetos pedagógicos ou atendimento individualizado poderão ser aproveitados os horários vagos, entre uma aula e outra, bem como o período entre trocas dos turnos, com o gerenciamento da Direção da Escola. Lembrando que nenhuma estratégia utilizada para cumprimento da carga horária das atividades extraclasse desobriga o professor de participar das reuniões coletivas de até 2h semanais programadas pela escola e que podem ser acumuladas para utilização dentro de um mês.

Desse modo, acreditamos que o conteúdo sobre Interdisciplinaridade apresentado no Website – “INTERDISCIPLINARIDADE ESCOLAR: Como desenvolver a prática interdisciplinar no contexto escolar” poderá ser apresentado, estudado e discutido pelos professores de Ciências nas reuniões de Módulo II.

¹ Disponível em: <https://escoladeformacao.educacao.mg.gov.br/index.php/21-portal-especialista/em-foco/98-atividades-extraclasse-modulo-ii> Acessado em: 13/02/2023 às 09:16 horas.

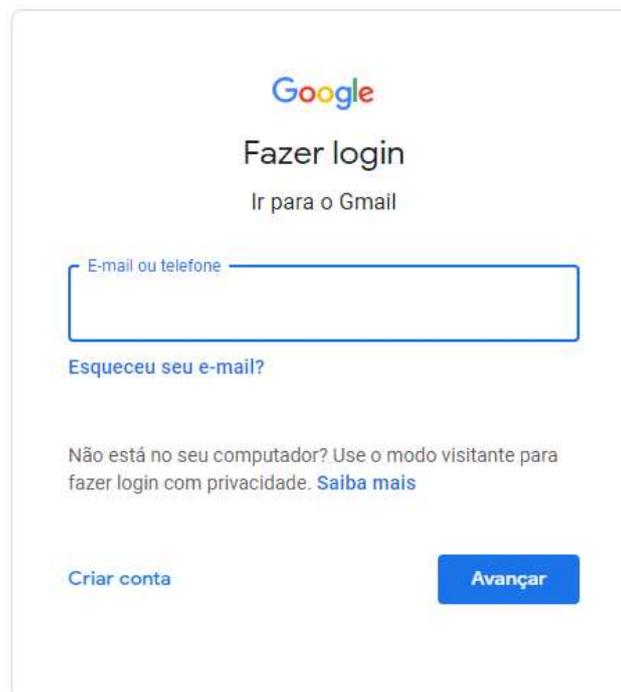
6. A CRIAÇÃO DO WEBSITE

O PE foi criado no Google Site. No Google Site é possível criar sites interessantes e de alta qualidade de forma colaborativa para uma equipe, um projeto ou um evento. Estes sites têm uma aparência ótima em todas as telas, de computadores a smartphones. É possível criar um site sem precisar aprender design ou programação².

A seguir, apresentamos a sequência de etapas que foram seguidas para a construção do site:

- I. Realizamos o login na conta do Google (Figura 3) e o Google Sites (Figura 4) foi acessado através do site: <https://sites.google.com/new>

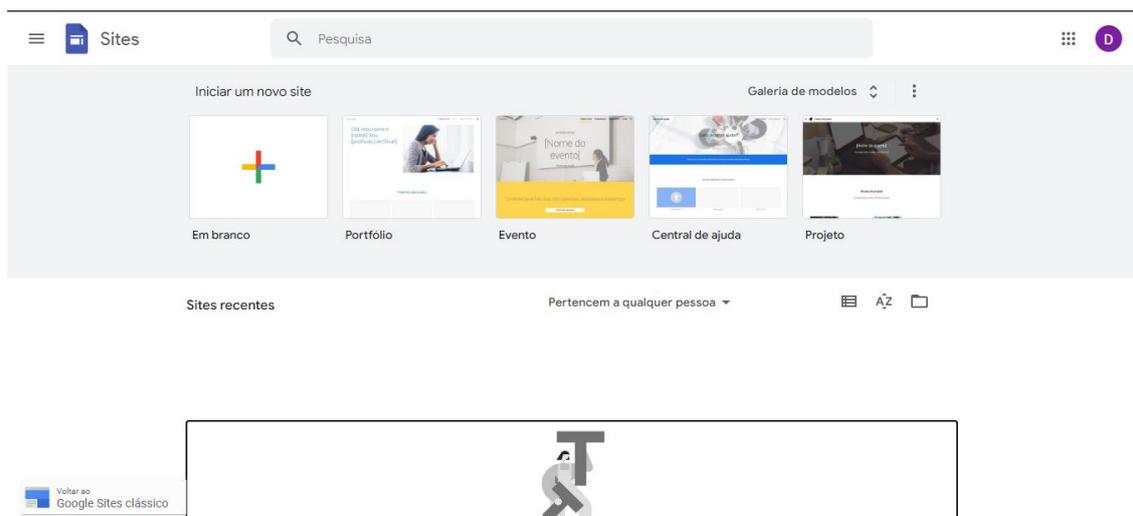
Figura 3 – Realização de Login na Conta do Google

A imagem mostra a interface de login do Google. No topo, o logotipo do Google é exibido em sua cor característica. Abaixo dele, o texto "Fazer login" é seguido por "Ir para o Gmail". Há um campo de entrada para "E-mail ou telefone" com uma borda azul. Abaixo do campo, há um link "Esqueceu seu e-mail?". No rodapé da seção, há dois botões: "Criar conta" em azul claro e "Avançar" em azul escuro.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

² Disponível em: <https://11nk.dev/Xbd9D>. Acessado em: 24/04/2023 às 09:30 horas.

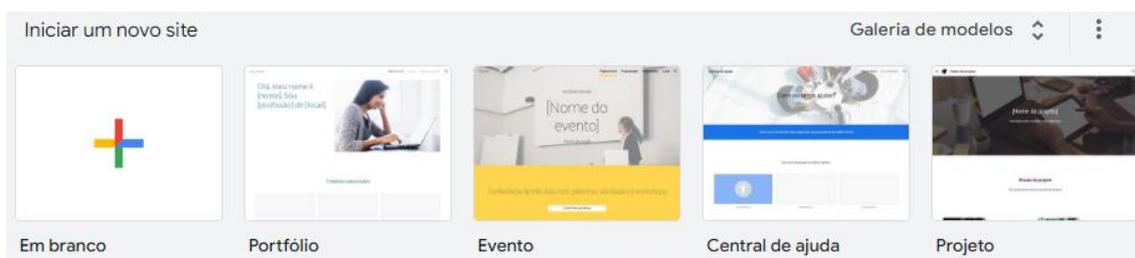
Figura 4 – Acesso ao Google Sites



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

II. Selecionamos um modelo de site (Figura 5) a partir das opções disponíveis.

Figura 5 – Escolha do Modelo de Site



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

III. Foi escolhido um nome para o site e a escolha da URL (Figura 6):

<https://sites.google.com/view/interdisciplinidadeescolar>

Figura 6 – Criação do nome e URL do Site

Publicar na Web

Endereço da Web

interdisciplinariadescolar 

<https://sites.google.com/view/interdisciplinariadescolar>

Domínio personalizado
Ajude as pessoas a encontrar seu site facilmente com um domínio personalizado como www.seudominio.com. [GERENCIAR](#)

Quem pode ver meu site
Qualquer pessoa [GERENCIAR](#)

Configurações de pesquisa

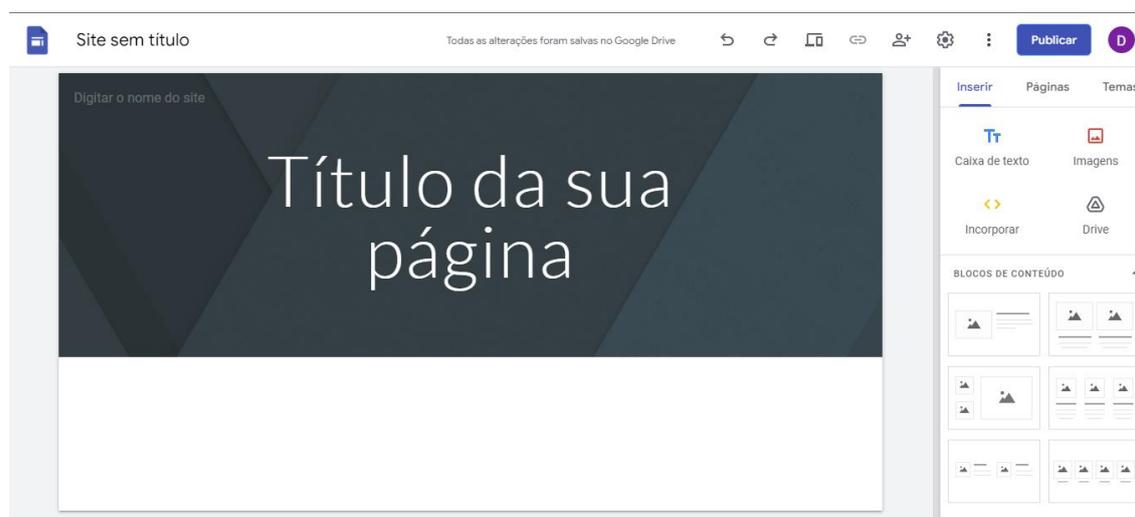
Solicitar que os mecanismos de pesquisa públicos não mostrem meu site [Saiba mais](#)

[Cancelar](#) [Publicar](#)

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

IV. A partir deste ponto foram escolhidos temas para o site. O editor do Google Sites é apresentado na tela mostrando a barra de ferramentas à esquerda da tela e o espaço de trabalho do site à direita (Figura 7).

Figura 7 – Editor do Google Sites



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

V. O site foi personalização quanto ao design adicionando-se imagens, mudando a cor do plano de fundo e alterando a fonte (Figura 8).

Figura 8 – Edição do Site “Interdisciplinaridade Escolar”

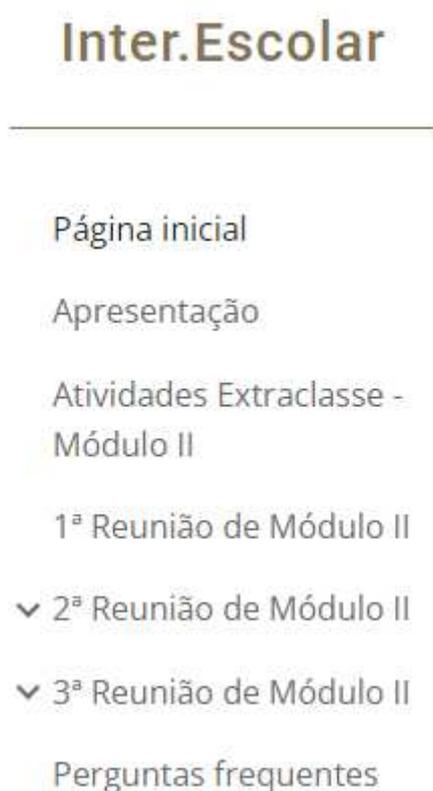


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

7. ORGANIZAÇÃO DO WEBSITE E O CONTEÚDO APRESENTADO

O PE foi planejado para ser desenvolvido nas reuniões de atividades extraclasse (Módulo II). Nossa proposta é que o PE seja desenvolvido ao longo de três atividades extraclasse (Módulo II) como podemos observar no menu do site (Figura 9)

Figura 9 – Aba do Menu de acesso aos conteúdos do site



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

1ª Reunião de Módulo II: Na fase inicial, nosso objetivo é explicar o conceito e esclarecer as distinções entre a Interdisciplinaridade e a Interdisciplinaridade Escolar

2ª Reunião de Módulo II: Na segunda etapa, nossa meta é comunicar à comunidade escolar - que engloba os grupos gestores, a equipe pedagógica e os docentes - os maiores desafios identificados em nosso estudo para a implantação da Interdisciplinaridade Escolar.

3ª Reunião de Módulo II: Nesta terceira etapa, temos o objetivo de apresentar uma proposta para organizar práticas interdisciplinares no contexto escolar.

7.1 Apresentação

Antes de começarmos a apresentar o produto educacional gostaríamos de ressaltar alguns pontos. Tudo que vamos apresentar aqui, todas as informações e ideias, não são regras. São, na verdade, sugestões e orientações que trouxemos para auxiliar no desenvolvimento de um ensino que usufrua da prática interdisciplinar.

Nosso objetivo aqui é abrir um espaço para conversas e discussões. Queremos juntos pensar em soluções que sejam viáveis e benéficas para todos. Entendemos que cada escola é única e tem suas próprias particularidades. Cada comunidade escolar tem suas próprias necessidades, desafios e dinâmicas. É por isso que respeitamos profundamente essas diferenças e queremos levar isso em consideração ao discutir nossa proposta.

Propomos que o nosso produto educacional seja desenvolvido durante as atividades extraclasse - Módulo II. Planejamos esta proposta de maneira estruturada, conforme apresentado na guia de navegação:

1ª Reunião de Módulo II: Nosso principal objetivo é desmistificar o conceito de Interdisciplinaridade. Planejamos trazer à tona e esclarecer as nuances que distinguem a Interdisciplinaridade Científica da Interdisciplinaridade Escolar.

2ª Reunião de Módulo II: Nesta etapa, o foco é compartilhar com a comunidade escolar - incluindo gestores, equipe pedagógica e docentes - os desafios mais significativos que identificamos em nosso estudo para a efetiva implantação da Interdisciplinaridade Escolar. Nosso objetivo é criar um diálogo aberto e construtivo para superar essas barreiras.

3ª Reunião de Módulo II: Na sessão final, pretendemos apresentar uma proposta concreta para organizar práticas interdisciplinares dentro do contexto escolar. O intuito é fornecer orientações práticas, baseadas em um referencial teórico, que possam ser facilmente adaptadas e implementadas em nossa rotina escolar.

Portanto, através dessas sessões, esperamos não só esclarecer o conceito de interdisciplinaridade, mas também propor soluções práticas para a sua incorporação no ambiente escolar.

Então, enquanto seguimos em frente com a nossa proposta, tenha em mente que o que estamos buscando aqui é um diálogo, um intercâmbio de ideias, para juntos encontrarmos as melhores maneiras de vivenciar a prática interdisciplinar em nossas escolas.

7.2 Atividades Extraclasse – Módulo II

Acreditamos fortemente que a implementação do nosso produto educacional poderia se beneficiar imensamente do formato das Atividades Extraclasse - Módulo II. Essas atividades, que são um espaço de reuniões coletivas obrigatórias para os professores, oferecem uma oportunidade singular para que o nosso produto educacional seja abordado e desenvolvido.

Essas reuniões de Módulo II, como são chamadas, são programadas pela Direção Escolar em conjunto com os Especialistas de Educação Básica, e destinadas ao desenvolvimento de temas pedagógicos, administrativos ou institucionais. É aqui que podemos inserir a introdução e aplicação do nosso produto educacional.

Aproveitando esses momentos, não só poderíamos abordar a relevância e utilidade do nosso produto no processo de ensino e aprendizagem, mas também proporcionar um espaço para que os professores e demais profissionais da educação envolvidos possam contribuir com suas experiências, ideias e sugestões para aprimorar ainda mais a sua implementação.

Portanto, parece-nos que as Atividades Extraclasse - Módulo II seriam um ambiente excelente para a adoção do nosso produto educacional, permitindo que ele seja desenvolvido e adaptado de forma a melhor se adequar às necessidades e dinâmicas específicas de cada escola. Dessa forma, podemos construir juntos uma solução que traga benefícios concretos, enquanto respeitamos e valorizamos a singularidade de cada comunidade escolar.

7.3 1ª Reunião de Módulo II

1ª Reunião de Módulo II: Na fase inicial, nosso objetivo é explicar o conceito e esclarecer as distinções entre a Interdisciplinaridade e a Interdisciplinaridade Escolar.

Na busca por uma educação que permita aos nossos alunos compreender as complexidades do mundo a sua volta, é fundamental compreendermos e aplicarmos o conceito de interdisciplinaridade. A interdisciplinaridade é um campo de estudo extenso, com uma multiplicidade de interpretações, sendo abordado por pesquisadores de todo o mundo. O consenso reside na ideia de que se trata de uma prática que transcende as fronteiras das disciplinas isoladas, permitindo uma troca e enriquecimento recíprocos de conhecimentos.

Autores renomados como Japiassu e Santomé destacam que a verdadeira interdisciplinaridade acontece quando superamos as fronteiras disciplinares. Isto é, simplesmente sobrepor disciplinas ou trocar ideias entre áreas adjacentes não se qualifica como interdisciplinaridade. Em vez disso, a interdisciplinaridade implica em um compromisso de elaborar um contexto mais geral, no qual as disciplinas são fortemente "afetadas" e dependem umas das outras

Neste momento, gostaríamos de esclarecer um conceito que às vezes pode ser confuso: a diferença entre a Interdisciplinaridade Científica e a Interdisciplinaridade Escolar. Ambas são importantes, mas cumprem funções distintas e são aplicadas de maneiras diferentes.

A Interdisciplinaridade Científica refere-se à forma como os pesquisadores de diferentes disciplinas científicas colaboram para produzir novos conhecimentos e responder a questões sociais complexas. Esta abordagem tem por finalidade criar pontes entre diferentes campos científicos para uma compreensão mais completa e holística de um problema. Por exemplo, para estudar o impacto da poluição do ar na saúde humana, é necessária a colaboração de cientistas ambientais que possam medir e rastrear os poluentes, médicos e biólogos que possam entender os efeitos desses poluentes na saúde humana, e talvez até mesmo sociólogos e economistas que possam entender como a poluição do ar afeta as comunidades e a economia. Portanto, a Interdisciplinaridade Científica trata do estabelecimento de conexões entre as diferentes ramificações da ciência, e o seu principal objetivo é a produção de novos conhecimentos.

Por outro lado, a Interdisciplinaridade Escolar tem como principal finalidade a difusão do conhecimento. Seu objetivo é integrar aprendizagens e conhecimentos, favorecendo a formação dos alunos ao criar condições adequadas para o desenvolvimento de processos cognitivos e a apropriação dos conhecimentos. Nessa abordagem, prioriza-se a ligação entre a teoria e a prática, bem como a conexão entre diferentes áreas de estudo. Em relação às modalidades de aplicação, a noção de ensino e formação é priorizada, tendo o estudante e sua relação com o conhecimento como referencial. A Interdisciplinaridade Escolar resulta na criação de complementaridades entre as matérias escolares, proporcionando uma visão integrada e mais rica do conhecimento. Por exemplo, em um projeto escolar sobre as consequências das mudanças climáticas, os alunos poderiam usar o conhecimento de geografia para entender a distribuição geográfica de fenômenos climáticos, biologia para compreender o impacto na biodiversidade, história para estudar eventos climáticos passados e suas consequências e até mesmo arte para expressar suas percepções e sentimentos sobre o tema. A Interdisciplinaridade Escolar tem como objetivo, então, criar um ambiente de aprendizado mais rico e integrado.

A ideia principal a lembrar aqui é que enquanto a Interdisciplinaridade Científica busca estabelecer ligações entre as ramificações da ciência para produzir novos conhecimentos, a Interdisciplinaridade Escolar foca em conectar disciplinas escolares com a intenção de proporcionar uma aprendizagem mais significativa e holística aos alunos. Reconhecer a diferença entre esses dois conceitos é fundamental para uma aplicação efetiva em nossas práticas docente.

Em resumo, enquanto a Interdisciplinaridade Científica é focada na pesquisa e na produção de novos conhecimentos por meio da integração de diferentes disciplinas científicas, a Interdisciplinaridade Escolar é voltada para o ensino e a aprendizagem, buscando conectar e integrar diferentes disciplinas escolares para melhorar o processo educacional.

7.4 2ª Reunião de Módulo II

2ª Reunião de Módulo II: Na segunda etapa, nossa meta é comunicar à comunidade escolar - que engloba os grupos gestores, a equipe pedagógica e os docentes - os maiores desafios identificados em nosso estudo para a implantação da Interdisciplinaridade Escolar.

7.4.1 Grupos Gestores e Equipe Pedagógica

Aos Grupos Gestores e à Equipe Pedagógica, visamos trazer à tona os principais desafios relatados pelos docentes envolvidos em nosso estudo. A compreensão desses obstáculos é essencial para que possamos trabalhar para superá-los ou minimizar seus efeitos na performance dos nossos educadores. Dessa forma, os docentes encontrarão menos barreiras no desenvolvimento de suas práticas pedagógicas, incluindo as interdisciplinares.

Um dos principais obstáculos refere-se à falta de infraestrutura adequada e recursos financeiros suficientes. Essa limitação se manifesta tanto na ausência de materiais e espaços apropriados para um trabalho interdisciplinar eficaz, quanto na escassez de laboratórios especializados, como de Física, Química e Biologia, fundamentais para um ensino prático e integrado. A inadequação do ambiente físico, somada à falta de salas específicas para algumas disciplinas, restringe a realização de experimentos que exijam mais de um período escolar, dificultando o engajamento dos alunos e a efetividade das práticas interdisciplinares.

Ademais, há a questão da estabilidade dos docentes. A precariedade do vínculo com a escola, seja por trocas frequentes entre instituições ou por condições salariais insuficientes, impossibilita a implementação eficiente de práticas interdisciplinares e a elaboração de projetos a longo prazo. O impacto dessas mudanças também é sentido nas relações entre os professores, com a dificuldade em realizar encontros regulares para a troca de experiências e o planejamento conjunto de atividades.

Essas condições são agravadas por problemas externos, como as greves que, embora legítimas e necessárias, geram transtornos e impactam nas programações do ano letivo. Também não podemos ignorar a defasagem dos discentes em relação aos conteúdos, que adiciona uma camada extra de dificuldade ao desenvolvimento de práticas interdisciplinares.

Outro aspecto crucial é a rigidez do currículo escolar. A obrigatoriedade de cumprir um conteúdo específico em um tempo limitado limita significativamente a implementação de práticas interdisciplinares. Embora os docentes tenham liberdade teórica para inovar, as demandas padronizadas e as pressões por avaliações sistemáticas e demandas governamentais acabam por restringir essa liberdade na prática.

Por fim, as práticas pedagógicas são muitas vezes limitadas a aulas teóricas devido à inadequação do ambiente físico e da falta de recursos disponíveis. Isso impede uma abordagem mais inovadora e prática do ensino, limitando as possibilidades de práticas interdisciplinares.

7.4.2 Professores

Aos Professores e Educadores, queremos chamar atenção para os principais desafios identificados por meio da nossa pesquisa recente. O entendimento dessas dificuldades é fundamental para que possamos, juntos, superá-las ou ao menos amenizar seu impacto no desempenho de sua docência. Entendemos a importância de abordar esses obstáculos de forma aberta e transparente, para que possamos, em conjunto, buscar superá-los.

Um dos principais desafios apontados é a falta de comunicação efetiva entre professores e a comunidade escolar, assim como falhas na interação entre todos os membros dessa comunidade, elementos essenciais para uma prática interdisciplinar bem-sucedida. Isso se soma à dificuldade em definir e trabalhar com conteúdos interdisciplinares, especialmente quando se trata de áreas distintas da sua formação inicial. Além disso, a falta de tempo para o planejamento e preparação de aulas que contemplem essa interdisciplinaridade é outro fator limitante.

No que diz respeito à carreira docente, desafios como sobrecarga causada pela dupla jornada de trabalho e a necessidade constante de aprimoramento e qualificação profissional são aspectos que comprometem a dedicação ao desenvolvimento de práticas interdisciplinares. Entendemos que o tempo e os recursos nem sempre são suficientes para esse aprimoramento, e que condições financeiras desfavoráveis podem interferir na motivação e eficácia do trabalho docente.

A desvalorização da carreira docente por parte das esferas de decisão pública e gestão educacional, juntamente com a falta de apoio financeiro e estrutura física adequada por parte da gestão escolar, também se destacam como dificuldades. Adicionalmente, enfrentamos a rigidez

de currículos voltados para provas sistemáticas, que induzem os professores a uma abordagem conteudista, distante das práticas interdisciplinares.

Professores mais antigos, formados em uma perspectiva disciplinar, podem encontrar dificuldades em se adaptar aos métodos interdisciplinares de ensino. A falta de formação adequada para trabalhar com novas propostas, como a interdisciplinaridade, assim como falhas e limitações na formação inicial e continuada, são outros desafios que potencializam inseguranças no desenvolvimento de práticas interdisciplinares.

Por fim, greves e reivindicações por melhores condições de trabalho, embora necessárias, geram desgaste físico e mental. Além disso, a falta de estabilidade dos professores dificulta a comunicação efetiva e o comprometimento necessário para práticas interdisciplinares.

7.5 3ª Reunião de Módulo II

3ª Reunião de Módulo II: Nesta terceira etapa, temos o objetivo de apresentar uma proposta para organizar práticas interdisciplinares no contexto escolar.

Ciente dos desafios no ambiente escolar apresentamos a seguir uma proposta para organizar práticas interdisciplinares no contexto escolar. A compreensão e adoção da interdisciplinaridade escolar, conforme proposta por Yves Lenoir, exige uma compreensão de três níveis de constituição interdependentes: o curricular, o didático e o pedagógico. Lenoir argumenta que a interdisciplinaridade é necessariamente curricular, didática e pedagógica, com esses três níveis interagindo para constituir a prática interdisciplinar.

O primeiro desses planos, a interdisciplinaridade curricular, é a base para a interdisciplinaridade didática e pedagógica. É aqui que são estabelecidos os parâmetros para a interdisciplinaridade escolar, levando em consideração as diferentes disciplinas e suas inter-relações. Segundo Lenoir, essa interdisciplinaridade curricular deve preservar a identidade de cada disciplina, garantindo ao mesmo tempo uma visão integrada e coesa do conhecimento.

O segundo plano é a interdisciplinaridade didática. Este nível está preocupado com o planejamento, a organização e a avaliação das práticas educativas, agindo como uma ponte entre os níveis curricular e pedagógico. Aqui, são concebidos os modelos didáticos interdisciplinares, que orientam a prática educativa. O objetivo é vincular e inserir os conhecimentos escolares em situações de aprendizagem.

Finalmente, temos a interdisciplinaridade pedagógica, que se caracteriza pela concretização em sala de aula da interdisciplinaridade didática. É aqui que os modelos didáticos são aplicados em situações reais de ensino e aprendizagem. Neste nível, é essencial levar em

consideração uma série de variáveis, como a gestão da sala de aula, o contexto no qual a prática docente se desenvolve, e o estado psicológico dos alunos e dos docentes.

De acordo com a perspectiva de Lenoir, a interdisciplinaridade não deve ser vista como uma receita pronta, mas sim como um processo complexo que deve ser constantemente adaptado e ajustado de acordo com as especificidades da situação de ensino.

O importante é que cada nível da interdisciplinaridade escolar esteja atento à existência e importância dos outros, e que todos eles trabalhem juntos para criar um ambiente de aprendizagem rico e integrado. Lenoir também alerta para o perigo da simplificação da interdisciplinaridade escolar, que pode resultar em uma perda de profundidade e significado nas disciplinas.

Portanto, a interdisciplinaridade escolar é um processo dinâmico e multidimensional que envolve a interação entre o currículo, a didática e a prática pedagógica. É nossa responsabilidade como gestores educacionais, pedagogos e professores assegurar que todos esses níveis estejam funcionando de maneira integrada e coesa, a fim de proporcionar aos nossos alunos uma educação de qualidade e com significado.

A seguir, vamos ilustrar algumas aplicações concretas de como a estrutura proposta por Lenoir pode ser empregada no ambiente escolar para organizar práticas interdisciplinares.

Baseamos esses exemplos no Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG). Assim, partindo da estrutura sugerida pelo CRMG, buscamos apresentar exemplos considerando a área de conhecimento, componente curricular, competências, habilidades, unidades temáticas e objetivos de conhecimento estabelecidos pelo CRMG.

7.5.1 I - Biologia, Física e Química: Respiração Celular

1. Plano de Constituição Curricular: Primeiro, devemos mapear o currículo dessas três disciplinas para identificar os pontos de intersecção e complementaridade. Por exemplo, os conceitos de reações químicas e energia em Química podem ser relacionados com a Física (através do estudo da termodinâmica) e a Biologia (através do estudo da bioquímica e da fisiologia celular).

2. Plano de Constituição Didático: Após identificar os pontos de intersecção no currículo, planejamos as atividades que facilitarão a aprendizagem interdisciplinar. Por exemplo, poderíamos criar um projeto no qual os alunos precisam investigar e apresentar os processos químicos e físicos envolvidos na respiração celular (um processo biológico). Isso exigiria que eles compreendessem a termodinâmica (Física), as reações químicas (Química) e a fisiologia celular (Biologia).

3. Plano de Constituição Pedagógico: Na execução na sala de aula, é preciso adaptar-se ao grupo e ao contexto. Por exemplo, poderíamos dividir a turma em pequenos grupos e atribuir a cada grupo um aspecto diferente do processo de respiração celular para investigar. Depois, cada grupo apresentaria suas descobertas para o restante da turma, possibilitando uma aprendizagem colaborativa e abrangente do tópico.

Este exemplo mostra como os planos de constituição podem ser aplicados na prática, integrando diferentes disciplinas e permitindo que os alunos percebam as conexões entre diferentes áreas do conhecimento. Além disso, o uso de um projeto interdisciplinar favorece o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe.

7.5.2 II - Física e Matemática: Trajetória e Gravidade

1. Plano de Constituição Curricular: O primeiro passo seria mapear todo o currículo escolar, identificando as matérias e o conteúdo de cada uma. Após essa etapa, começaríamos a buscar conexões e interdependências entre diferentes disciplinas. Por exemplo, poderíamos ligar conceitos de matemática com física. Para isso, seria necessário que os professores se reunissem e compartilhassem os conteúdos de seus programas de estudos, buscando pontos em comum ou complementares entre eles.

2. Plano de Constituição Didático: Após estabelecer as ligações entre as disciplinas no plano curricular, passaríamos para o planejamento da didática interdisciplinar. Aqui, pensamos em como tornar visível e tangível essa interdisciplinaridade para os alunos. Por exemplo, poderíamos planejar um projeto envolvendo matemática e ciências físicas, onde os alunos teriam que calcular a trajetória de um objeto lançado em um campo de futebol, unindo conceitos de física (como a lei da gravidade) com cálculos matemáticos.

3. Plano de Constituição Pedagógico: A etapa final é a execução na sala de aula. Aqui, precisamos considerar variáveis como a dinâmica do grupo, as habilidades individuais dos alunos, o contexto escolar, entre outros. Usando nosso exemplo, poderíamos colocar a turma em pequenos grupos e pedir a cada um para calcular a trajetória de um objeto em diferentes condições (peso diferente do objeto, ângulo diferente, força diferente, etc.), estimulando a colaboração entre os alunos e o pensamento crítico.

Vale ressaltar que todo esse processo deve ser dinâmico e adaptativo, permitindo ajustes e mudanças conforme necessário. Além disso, o sucesso da interdisciplinaridade depende muito da colaboração entre os professores e do compromisso da equipe pedagógica como um todo.

A complexidade da dinâmica escolar é abarcada por esses planos de constituição porque eles consideram diferentes níveis da prática educativa: desde a estruturação curricular, passando pelo planejamento didático, até a prática em sala de aula. Ao mesmo tempo, eles enfatizam a necessidade de conexão e integração entre esses diferentes níveis, bem como a importância da colaboração e da interdependência entre as diferentes disciplinas e os diferentes atores envolvidos no processo educativo.

8. Considerações Finais

Este produto educacional é categorizado como um projeto piloto e, devido às limitações de tempo, ainda não foi implementado. No entanto, já estou em conversa com a equipe pedagógica e a direção da escola onde atuo, com planos de aplicar o projeto no segundo semestre de 2023.

Este instrumento educacional foi originalmente delineado para responder às particularidades das escolas públicas situadas no estado de Minas Gerais. No entanto, com adaptações adequadas, sua aplicabilidade pode ser estendida a qualquer instituição pública de ensino em todo o território nacional, demonstrando a possibilidade de abrangência além da regional.

Prevê-se aprimoramentos futuros deste produto educacional, baseando-se nas avaliações e sugestões de gestores, especialistas e professores, que serão coletadas após sua aplicação. Além disso, há planos para divulgar o produto educacional em futuros eventos organizados pelo PPGEcMaT, como seminários e mini cursos.

Para aqueles que desejam se aprofundar no projeto, o produto educacional e a dissertação correspondente estão disponíveis na íntegra no site do PPGEcMaT (<https://www.ppgemat.com/>).

Por fim, é relevante destacar que este produto educacional representa apenas uma das etapas necessárias para a efetiva implementação da interdisciplinaridade no contexto escolar. Reconheço que, para a concretização plena de uma prática interdisciplinar nas escolas públicas, se fará necessária a proposição de outras oportunidades de formação para além das aqui sugeridas. Portanto, a jornada em direção à interdisciplinaridade escolar requer conscientização e formação contínua.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BATISTA, I. DE L.; LAVAQUI, V.; SALVI, R. F. Interdisciplinaridade escolar no ensino médio por meio de trabalho com projetos pedagógicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, p. 209–239, 21 out. 2016.

FAZENDA, I. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011.

HENRIQUE, A. L. S.; NASCIMENTO, J. M. DO. Sobre práticas integradoras: um estudo de ações pedagógicas na educação básica. **Holos**, v. 4, p. 63–76, 3 ago. 2015.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro.: IMAGO EDITORA LTDA, 1976.

KLEIN, J. T. Ensino Interdisciplinar: Didática e Teoria. Em: FAZENDA, I. (Ed.). **Didática e Interdisciplinaridade**. São Paulo: Papyrus, 1998. p. 109–132.

LAVAQUI, V.; BATISTA, I. DE L. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 13, p. 399–420, dez. 2007.

LENOIR, Y. Didática e interdisciplinaridade: uma complementariedade necessária e incontornável. Em: **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas: Papyrus, 1998. p. 45–76.

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

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda, 1998.

SILVA, F. T. **O ensino de história no currículo dos cursos de pedagogia das instituições privadas do Distrito Federal: caminhos da integração curricular**. Brasília: Universidade de Brasília - UnB, 2017.