

COLÉGIO PEDRO II

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura
Especialização em Ensino de Física na Educação Básica

Carla Oliveira dos Santos

INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE FÍSICA E MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES DE DIÁLOGO

Rio de Janeiro
2021



Carla Oliveira dos Santos

**INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE FÍSICA E MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES
DE DIÁLOGO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Física na Educação Básica, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Física na Educação Básica.

Orientador Professor Dr. Rodrigo Trevisano de Barros.

Rio de Janeiro

2021

COLÉGIO PEDRO II

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA

BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER

CATALOGAÇÃO NA FONTE

S237 Santos, Carla Oliveira dos

Interdisciplinaridade entre física e matemática: possibilidades de diálogo / Carla Oliveira dos Santos. - Rio de Janeiro, 2021.

47 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Física na Educação Básica) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Rodrigo Trevisano de Barros.

1. Física – Estudo e ensino. 2. Matemática – Estudo e ensino. 3. Interdisciplinaridade. 4. Ensino - Metodologia. I. Barros, Rodrigo Trevisano de. II. Colégio Pedro II. III Título.

CDD 530

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.

Carla Oliveira dos Santos

**INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE FÍSICA E MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES
DE DIÁLOGO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Física na Educação Básica vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Física na Educação Básica.

Aprovado em: ____/____/____.

Professor Dr. Rodrigo Trevisano de Barros (Orientador)
Colégio Pedro II - EEFE

Professor Dr. Eduardo Folco Capossoli
Colégio Pedro II

Professor Me. Marcello Miranda Ferreira Spolidoro
Colégio Pedro II

Dedico este trabalho a minha filha, minha maior incentivadora. Devemos ensinar as crianças sobre gentileza e coragem. E dedico também aos colegas de profissão, que assim como eu, lutam por uma educação pública de qualidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Rodrigo Trevisano, pela força, pela dedicação e pela compreensão, por ter verdadeiramente me orientado. Aos meus pais que sempre me ensinaram que estudar e ser honesta era o mais importante. Aos meus colegas de curso, que foram grandes parceiros e amigos. Aos professores do curso de especialização, que se empenharam para nos ajudar a melhorar enquanto seres humanos e profissionais da educação. Agradeço ao Cosmos por cada boa alma que encontrei no caminho.

Seria na verdade uma atitude ingênua esperar que as classes dominantes desenvolvessem uma forma de educação que proporcionasse às classes dominadas perceber as injustiças sociais de maneira crítica.

(Paulo Freire)

RESUMO

SANTOS, Carla Oliveira dos. **Interdisciplinaridade entre Física e Matemática: possibilidades de diálogo**. 2021. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Física na Educação Básica) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2021.

A ideia de compartimentalização dos saberes e da falta de contextualização durante o processo de ensino e aprendizagem tem sido questionada por parte do corpo docente. O modelo de ensino atual se mostra predominantemente tradicional, com cada disciplina delimitada por livros específicos e aulas desconectadas. Neste trabalho, propõe-se considerar a interdisciplinaridade como importante ferramenta para auxiliar no aprendizado dos alunos, a fim de tornar as aulas mais atrativas e contribuir para a melhor compreensão das disciplinas, enfatizando a Física e a Matemática. Através da discussão acerca da organização dos conteúdos, métodos de trabalho e materiais didáticos, e ainda considerando o cotidiano da comunidade escolar, juntamente com sistemas de avaliação, sugere-se a reflexão sobre a metodologia de ensino. Para tal, foi utilizada a pesquisa exploratória, através de uma abordagem qualitativa, a fim de propor um ensino interativo entre a Física e a Matemática. Conclui-se que o processo de ensino deva ser flexível, introdutor de uma educação crítico-reflexiva, formador de cidadãos capazes de raciocinar sobre sua realidade e aplicar o aprendizado alcançado proveitosamente. A partir deste texto, pretende-se dar continuidade à temática, considerando possíveis mudanças e conquistas no processo de ensinar.

Palavras-chave: interdisciplinaridade; física; matemática.

ABSTRACT

SANTOS, Carla Oliveira dos. **Interdisciplinarity between Physics and Mathematics: possibilities for dialog.** 2021. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Física na Educação Básica) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2021.

The actual teaching model is predominantly traditional, each subject is delimited by specific books and disconnected classes. The compartmentalization of knowledge and the absence of contextualization during the teaching and learning process have been questioned by part of teachers. This work proposes considering the interdisciplinarity as an important tool, which can help the student learning, in order to make more attractive classes and contribute for a better comprehension of disciplines, emphasizing Physics and Mathematics. Through the discussion about organization of contents, work methods and didactic materials, as well considering the daily life of the school community and evaluation system, is suggested a reflection about teaching methodology. For such, an exploratory research was used, through a qualitative approach in order to propose an interactive teaching between physics and mathematics. Concludes that the teaching process should be flexible, inducer of a critical-reflective education, former of citizens able to reason about their reality and to apply the learning achieved profitably. From this text, is intended to continue the thematic, considering possible changes and conquests in the teaching process.

Keywords: interdisciplinarity; physics; mathematics.

RESUMEN

SANTOS, Carla Oliveira dos. **Interdisciplinariedad entre Física e Matemáticas: posibilidades de dialogo.** 2021. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Física na Educação Básica) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2021.

El modelo de enseñanza actual es predominantemente tradicional, con cada asignatura delimitada por libros específicos y clases desconectadas. La idea de compartimentación del conocimiento y la falta de contextualización durante el proceso de enseñanza y aprendizaje ha sido cuestionada por parte de la docencia. En este trabajo se propone considerar la interdisciplinariedad como una herramienta importante para ayudar a los estudiantes a aprender, con el fin de hacer las clases más atractivas y contribuir para un mejor entendimiento de las disciplinas, enfatizando la Física y la Matemática. A través de la discusión sobre la organización de contenidos, métodos de trabajo y materiales didácticos, y aun considerando la vida cotidiana de la comunidad escolar, junto a los sistemas de evaluación, se sugiere reflexionar sobre la metodología de enseñanza. Para tal, se utilizó la investigación exploratoria, mediante un enfoque cualitativo, con el fin de proponer una enseñanza interactiva entre Física e Matemáticas. Se concluye que el proceso de enseñanza debe ser flexible, introducir una educación crítico-reflexiva, formadora de ciudadanos capaces de razonar sobre su realidad y aplicar de manera rentable los aprendizajes logrados. A partir de este texto, se pretende continuar con la temática, considerando posibles cambios y logros en el proceso de enseñar.

Palabras claves: interdisciplinariedad; física; matemática.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Notas padronizadas versus indicador de rendimento ($N \times P$) das redes estaduais de ensino do Brasil – IDEB	30
Tabela 2 - Notas SAEB para a disciplina Matemática, de cada Estado brasileiro	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Currículo Mínimo de Física (Ensino Médio).....	32
Quadro 2 - Currículo Mínimo de Matemática (Ensino Médio)	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CM – Currículo Mínimo

EM – Ensino Médio

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

FMC – Física Moderna e Contemporânea

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira

MCE – Movimento de Cooperazione Educativa de Italia

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

SEEDUC/RJ – Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro

UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

LISTA DE SÍMBOLOS

N – notas padronizadas

P – indicador de rendimento

s – espaço

t – tempo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS	11
	2.1 Objetivo Geral	11
	2.2 Objetivos Específicos	11
3	CONTEÚDOS: ORGANIZAÇÃO E MÉTODO	12
	3.1 Possibilidades de organização	13
	3.2 Ferramentas e referenciais de trabalho	15
	3.3 Interdisciplinaridade	17
	3.4 Trabalhos Relacionados	18
4	CURRÍCULO MÍNIMO: A APRESENTAÇÃO DE UM DOCUMENTO	23
5	METODOLOGIA	27
6	ANÁLISE E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	29
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
8	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

A descontextualização e a compartimentalização do saber é algo que a legislação brasileira propõe evitar desde a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1971, a qual foi reforçada pela LDB de 1996 e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) de 1997. Desta maneira, advém a proposta do uso da interdisciplinaridade como ferramenta de trabalho educacional, a fim de que o estudante consiga fazer conexões entre as disciplinas, para melhor compreensão dos conteúdos e suas relações.

Entretanto, até mesmo a definição do que seja a interdisciplinaridade pode gerar incertezas e divergências. Nos PCN's faz-se uma crítica à concepção do conhecimento que toma a realidade como um conjunto de dados estáveis, sujeitos a um ato de conhecer, isento e distanciado, estando a interdisciplinaridade relacionada a uma abordagem epistemológica dos objetos do conhecimento. Portanto, questiona-se a falta de inter-relação e de influência entre os campos do conhecimento.

Contudo, não é o foco deste trabalho conceituar ou discutir o termo interdisciplinaridade em si, e sim, analisar a realidade dos métodos de ensino atuais e pensar em possibilidades de ensino baseadas na interação entre as disciplinas, especialmente, entre Física e Matemática. Possibilitando, por exemplo, que seja utilizada uma modelagem matemática que permita a aplicação dos conteúdos estudados em Física.

Neste estudo avalia-se como a modalidade de ensino pode influenciar no aprendizado discente e no desempenho do docente, a partir da reflexão acerca de práticas pedagógicas que propiciem a aquisição integrada do conhecimento. Questiona-se ainda, de que forma o contexto social, ao qual está submetida a comunidade escolar, influencia no processo de ensino aprendizagem. Considera-se, inclusive, investigar as relações entre as alterações dos currículos mínimos de Física e Matemática com os resultados dos rankings IDEB e SAEB.

Através de uma pesquisa exploratória, o presente trabalho busca discutir a escolha da prática interdisciplinar, e observar como este processo pode contribuir para a melhor compreensão das disciplinas de maneira integrada. Ressalvando que não é objeto central conceituar a interdisciplinaridade, mas sim, sugerir seu uso e sua potencialidade. Assim, pretende-se abordar as consequências das mudanças na disposição dos conteúdos, particularmente, das disciplinas Física e Matemática. Para tal, é de suma importância considerar

e compreender a teoria em torno da organização dos conteúdos, métodos de trabalho, os materiais didáticos e suas funções, e também sobre interdisciplinaridade.

O presente trabalho sugere a reflexão sobre a organização curricular e a metodologia de ensino dos conteúdos, trazendo a importância das reformas educacionais, as quais acarretam numa mudança em relação a forma como os conteúdos são abordados, considerando a recontextualização por hibridismo. Dentro das possibilidades de organização curricular, apresentamos os três grupos principais: o currículo por competências, o currículo centrado nas disciplinas de referência e o currículo centrado nas disciplinas ou matérias escolares, explicando suas finalidades e princípios. Ainda a respeito da discussão sobre currículo, citamos a relevância do material didático, o qual acompanha e muitas vezes direciona a aula, sendo um importante instrumento de trabalho para o professor.

Na sequência fazemos uma apresentação e interpretação do currículo mínimo da rede pública do Estado do Rio de Janeiro de uma forma geral e aprofundamos o estudo particularmente nos currículos de Física e de Matemática da referida rede de ensino. Em seguida expomos o tipo de metodologia utilizado para desenvolver este texto e fazemos análises e considerações sobre tudo que foi apresentado, e ulteriormente relatamos nossas considerações finais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral propor um ensino que promova uma maior interação entre as disciplinas Física e Matemática, sob uma óptica interdisciplinar, sem contudo, conceituar ou discutir o significado do termo interdisciplinaridade.

2.2 Objetivos Específicos

- Propor um processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e interativo;
- Analisar a realidade dos métodos de ensino atuais;
- Sugerir possibilidades de ensino baseadas na interação entre as disciplinas, especialmente, entre Física e Matemática;
- Questionar a falta de inter-relação e de influência entre os campos do conhecimento;
- Avaliar como a influência da modalidade de ensino no aprendizado do estudante e no desempenho do corpo docente;
- Questionar de que forma o contexto social influencia no processo de ensino aprendizagem
- Refletir sobre a organização curricular e a metodologia de ensino dos conteúdos;
- Ressaltar a importância das reformas educacionais e do material didático;
- Interpretar do currículo mínimo da rede pública do Estado do Rio de Janeiro de uma forma geral.

3 CONTEÚDOS: ORGANIZAÇÃO E MÉTODO

As discussões que envolvem o debate sobre currículo estão longe de apresentarem consenso, carregando enorme complexidade e dificuldade nos entendimentos do que significa e como desenvolvem as políticas curriculares (LOPES e MACEDO, 2011). Não negamos a importância e necessidade de ampliarmos os entendimentos sobre as políticas curriculares, contudo o foco de nosso trabalho é a disposição dos conteúdos e as possibilidades de integração da física com a matemática. Assim, compreender as possibilidades de estruturação desses conteúdos torna-se o primeiro passo.

Como podemos deprender de Zabala (2007), a organização refere-se a forma de vincular os distintos conteúdos que devem ser aprendidos e que formam as unidades didáticas. Dependendo do referencial da organização curricular, haverá diferentes métodos ou modelos de ensino a serem seguidos. Ainda, conforme o autor, mesmo que os conteúdos se apresentem separadamente, têm seu potencial de uso e de compreensão aumentado à medida que se utilizam as relações entre si.

As reformas educacionais, em diversos países ocidentais, ocorrem através de mudanças no currículo, gerando modificações na abordagem dos conteúdos. Dessa maneira, a organização de conteúdos assume uma posição de destaque, silenciando outros debates centrais acerca do assunto (LOPES, 2008). Ainda neste âmbito, a formação de competências e habilidades é valorizada, uma vez que, pela educação, se busca formar uma sociedade capaz de sustentar os modelos de produção atuais. Para nós, ampliar as relações entre as diferentes áreas do conhecimento é um passo importante na construção de percepção da complexidade do mundo globalizado. Precisamos de um ensino de ciências que amplie as questões de contexto e isso se torna muito mais difícil com os conhecimentos disciplinares isolados.

Contudo, o debate a respeito desta organização não se restringe apenas à estruturação das disciplinas. Conforme Lopes (2008), o estudo da recontextualização por hibridismo é importante por constituir uma concepção teórica que articula em diversos campos do processo educacional. A partir da ideia de que a recontextualização consiste na transferência de discursos de um contexto a outro, cada contexto refere-se a um campo recontextualizador pedagógico, que pode ser o oficial ou o não-oficial.

O campo recontextualizador pedagógico oficial é definido por relações sociais fundamentadas no Estado para com: o campo internacional, o campo de produção (esfera econômica) e o campo de controle simbólico (esfera cultural). Já o campo recontextualizador pedagógico não-oficial está ligado às relações das agências externas ao Estado, sendo um

campo de produção de teorias educacionais orientador da prática pedagógica, constituído por pesquisadores, universidades, congressos e revistas da área educacional.

Conforme Lopes (2008):

“Na recontextualização, inicialmente há uma descontextualização: textos são selecionados em detrimento de outros e são deslocados para questões, práticas e relações sociais distintas. Simultaneamente, há um reposicionamento e uma refocalização. O texto é modificado por processos de simplificação, condensação e reelaboração, desenvolvidos em meio aos conflitos entre os diferentes interesses que estruturam o campo de recontextualização”. (pag. 28)

Essa apropriação de discursos para gerar um outro recontextualizado compõe o princípio recontextualizador, que trata das regras para relacionar dois outros discursos: o instrucional (ou especializado ou de competência) e o regulativo. O discurso regulativo está associado a valores e domina o instrucional, o qual se constitui por regras sociais que regulam o tratamento a ser dado aos textos pedagógicos, dessa forma, o discurso regulativo intervém ideologicamente no pedagógico.

Dependendo dos princípios de controle e poder dominantes é que se dão as relações entre os campos de recontextualização anteriormente citados (internacional, de produção, de controle simbólico, pedagógico oficial e pedagógico não-oficial), e tal controle pode ser exercido diretamente através de sistemas de avaliação, ou indiretamente, pelo campo recontextualizador pedagógico não-oficial. O controle sobre o que ocorre nas escolas se dá de forma mais fácil quando os campos pedagógicos oficial e não-oficial são associados. Caso contrário, ocorre uma disputa entre os campos, cujas atuações se mostram inversamente proporcionais.

Sendo a organização curricular articulada a um discurso pedagógico híbrido, é importante, no mecanismo de hibridização, considerar que textos serão utilizados, de que forma estes serão desterritorializados, deslocados de sua produção de origem, realocados em outras questões, com novos fins educacionais, para que se possa entender a resignificação produzida.

3.1 Possibilidades de organização

Segundo Lopes (2008), a organização curricular está dividida basicamente em três grupos: o currículo por competências, o currículo centrado nas disciplinas de referência e o currículo centrado nas disciplinas ou matérias escolares. Estes três currículos apresentam a preocupação com a integração curricular, porém com finalidades e princípios diferentes.

O currículo por competências prioriza uma preocupação com o saber-fazer, pois tem como objetivo transformar a criança em um adulto eficiente. É uma matriz curricular que enfatiza os princípios empírico-positivistas da administração científica, para que assim, sejam

atendidas as demandas do modelo produtivo dominante, demonstrando então uma eficiência social. A precisão dos objetivos é necessária para que haja sucesso no desenvolvimento curricular e na prática educacional proposta, onde o comportamento deve ser mensurável, cientificamente controlado e especializado.

As disciplinas escolares, nesse caso, não são protagonistas, por estarem submetidas às competências, habilidades e tecnologias inerentes aos alunos. A organização desse currículo se dá através de um conjunto de saberes necessários para formar a competência esperada. Apresenta-se, portanto, de forma bastante pragmática, que apesar de requerer uma integração entre disciplinas, não possui potencial crítico, pois não questiona o modelo de sociedade em que está inserido.

No currículo centrado nas disciplinas de referência, o ensino deve servir como transmissor da lógica do conhecimento científico, através dos princípios da concentração e da correlação, objetivando valorizar uma determinada disciplina e correlacionar todas as disciplinas. Ainda que a concentração possa ser entendida de forma que haja subordinação entre disciplinas, a finalidade do uso de ambos princípios é de proporcionar a unidade do currículo, segundo as ideias de Herbart. Há aqui uma preocupação com a formação do caráter, a partir do pressuposto de que a criança adquire novas ideias à medida que faz ligações com ideias anteriormente aprendidas no intercurso social.

O interesse nas disciplinas e suas inter-relações se aproxima da interdisciplinaridade, indo contra a ideia de compartimentalização, conforme afirma-se em Fazenda (2002). Mas entende-se que cada disciplina possui sua própria estrutura, que deve ser compreendida pelos alunos, para que assim, eles possam compreender problemas, metodologias e conceitos relacionados à disciplina individual. Desta forma, o aluno poderá assimilar a estrutura disciplinar, conseguindo correlacionar fatos e conceitos. A integração disciplinar é uma característica em comum dentre os filósofos deste currículo, apesar de existirem várias linhas de pensamento a respeito. Esta modalidade de organização curricular não é crítica, pois está submissa ao campo científico especializado, e as finalidades da educação não são problematizadas nesta abordagem, a qual está mais focada na estrutura das disciplinas.

Já o currículo centrado nas disciplinas ou matérias escolares define as disciplinas em função da finalidade social que deve ser atendida, considerando os interesses dos alunos. Acredita-se que através do princípio de democracia seja possível obter escola e sociedade democráticas, para solucionar os problemas sociais, os quais devem ser enfatizados no currículo. Para alcançar tal objetivo, são necessárias atividades que desenvolvam a vida social

e comunitária. Tais atividades devem estimular a criatividade, atingindo portanto, as habilidades básicas esperadas.

Enquanto que na segunda matriz curricular, a organização lógica recebe ênfase, nesta última, prioriza-se a organização psicológica. Assim, ocorre a diferenciação entre a disciplina científica e a disciplina escolar, cujas finalidades sociais são distintas. Logo, neste sentido, a integração é pensada também de forma distinta, baseada em princípios que advém das experiências e dos interesses dos alunos. E é, por isso, um currículo crítico, que se fez dominante quando se trata de integração curricular, trazendo consigo um olhar progressivista.

3.2 Ferramentas e referenciais de trabalho

Os materiais didáticos possuem grande importância no trabalho do professor, sendo muitas vezes o norteador da aula. Portanto, é necessário conhecer as funções e características de cada um destes instrumentos para que possam ser utilizados da melhor forma possível, dentro do planejamento das aulas.

De acordo com Zabala (2007), considerando os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que venham a formar uma sequência didática, é preciso conhecer as finalidades dos diversos materiais curriculares disponíveis para uso, dentre os quais citam-se: quadro negro, livro didático, textos, lista de exercícios, cadernos/blocos/fichas, computador, imagens, montagens, experimentos, vídeos, filmes/documentários, multimídias, projetores, etc.

Os conteúdos conceituais enfatizam o conhecimento, a compreensão, a interpretação; então o livro didático é bastante utilizado quando se trata deste tipo de conteúdo, assim como, o quadro-negro e os materiais audiovisuais. Contudo, é um procedimento flexível, principalmente quando a realidade de cada escola é que determina como se dará este processo.

Já os conteúdos procedimentais não são satisfeitos apenas com a compreensão de determinado assunto, pois requer que o aluno saiba aplicar o conhecimento em outras situações, devendo para isso, exercitar em quantidade suficiente para atingir o grau necessário. Logo, é interessante o uso de papel, blocos, fichas, listas de exercícios, programas de computador, cadernos de caligrafia, desenho, etc. Pode ser utilizado inclusive o livro didático, desde que apresente além da informação em si, o funcionamento e a utilidade.

Os conteúdos atitudinais propõem uma reação crítica dos alunos, noção de valores e normas, através de debates e reflexões. Para tal, é possível valer-se de alguns meios utilizados para os conteúdos conceituais. Montagens, imagens e textos podem ser motivadores para

alcançar o objetivo. O mais importante é saber aproveitar toda a oportunidade que surja durante as aulas para desenvolver o lado comportamental dos alunos.

Nas formas de organização de conteúdo que tomam como referencial básico as disciplinas ou matérias observa-se os modelos disciplinares, onde os conteúdos são classificados de acordo com sua natureza em multidisciplinares, interdisciplinares, transdisciplinares, etc. Desta maneira, conforme Zabala (2007), as disciplinas preservam sua identidade como matéria diferenciada.

Na multidisciplinaridade as disciplinas são independentes umas das outras, que são estudadas simultaneamente sem citar as relações entre elas. É a organização mais tradicional. A interdisciplinaridade promove a interação entre duas ou mais disciplinas, variando estas relações das mais simples até as mais complexas. A transdisciplinaridade promove a interação global entre disciplinas, onde uma única ciência ensinaria toda a realidade, sem compartimentalização.

Já quando a organização não toma como referencial as matérias, são oferecidos os métodos globalizados, onde as unidades didáticas não são classificadas conforme as disciplinas, tendo em vista que o alvo é o interesse do aluno e suas necessidades educacionais. Traz, portanto, a função social do ensino. Dentre os vários métodos globalizados temos: os centros de interesse de Decroly, o método de projetos de Kilpatrick, o estudo do meio do MCE (Movimento de Cooperazione Educativa de Italia), os projetos de trabalho globais, etc.

Os centros de interesse de Decroly, segundo Zabala (2007), obedecem a três etapas: observação, associação e expressão relacionados a um tema motivador capaz de envolver o aluno em seu estudo. O método de projetos de Kilpatrick baseia-se no interesse e esforço do aluno a fim de elaborar e produzir um objeto ou montagem, com foco no “saber fazer” e no “saber resolver”. O estudo do meio do MCE trabalha as etapas do método científico ao formular projetos, propondo assim, gerar cidadãos críticos. E nos projetos de trabalho globais o objetivo é aprender procedimentos para organização, compreensão e assimilação de uma informação, ou seja, enfatiza o “aprender a aprender”.

Ressaltamos o nosso entendimento ao lado de um ensino de ciências capaz de possibilitar a percepção das relações complexas presentes no dia a dia. Estamos ao lado de uma educação que entende conteúdos como meios de se chegar a objetivos maiores e não como o objetivo maior da atividade docente. Não queremos aprofundar a discussão no delineamento teórico dos termos que conduzem os debates sobre interdisciplinaridade, mas precisamos nos colocar ao lado dos projetos que almejam estabelecer diálogos com outras disciplinas e em especial, a matemática.

3.3 Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade, de acordo com Fazenda (2002), é um processo dinâmico, passível de mudanças e aprimoramento a cada instante em que um professor se propõe a fazê-la. Ser interdisciplinar é sair da zona de conforto, é desafiar seus conhecimentos e limites, é se expor a algo que nem mesmo possui uma definição exata. É escolhido o desafio de trabalhar abertamente, em regiões não exclusivas do processo de ensino aprendizagem, de forma colaborativa, objetivando a cooperação entre saberes. O sucesso dessa escolha envolve desde a formação do docente até sua tomada de decisão em sala de aula. É preciso conhecer a realidade social dos estudantes. Para trabalhar interdisciplinarmente é necessária a investigação do perfil do público-alvo, para então planejar a sequência didática a ser utilizada. Fazer com que o aluno correlacione as diversas disciplinas estudadas é um trabalho intenso e difícil, justamente pela escassez desta prática durante os anos escolares. Porém, é importantíssimo para a formação de um cidadão crítico-reflexivo.

Segundo Fazenda (2002), a interdisciplinaridade é um trabalho educacional que se dá sob a luz da sabedoria, da coragem e da humildade. É interessante aprender a intervir sem destruir o que já existe, construindo o novo através do velho. Portanto, deve-se abrir o olhar para as possibilidades, considerando os vários possíveis enfoques. A mesma salienta ainda a ambiguidade que este processo traz, sendo importante compreender as várias dimensões em que o conhecimento se envolve, contribuindo assim, para a reconstrução da Educação. A autora cita ainda quatro competências para o professor: a competência intuitiva, que retrata a ousadia em não se ater a planos rígidos e comuns; a competência intelectual, que desenvolve o lado reflexivo intensamente passando esse hábito aos alunos; a competência prática, a qual está ligada a extrema organização, retardando o processo de criação, por prezar pelo que está planejado; e a competência emocional, que se baseia no autoconhecimento, afeto e inovação.

A proposta de práticas pedagógicas interdisciplinares é abordada em legislação desde 1971, na Lei de Diretrizes e Bases daquele ano. O termo *interdisciplinar* foi se tornando cada vez mais presente em textos de lei, aparecendo também na LDB de 1996, nos Parâmetros Curriculares Nacionais, no Plano de Educação Nacional, e ultimamente na Base Nacional Comum Curricular. Porém, há omissão sobre um conceito mais detalhado do termo e orientações de trabalho. Contudo, seu objetivo parece claro, o de ser um meio de se obter uma melhor compreensão, permitindo uma formação geral mais completa, reflexiva e crítica.

Segundo alguns autores, sobre a interdisciplinaridade:

“Deverá ser procurado na negação e na superação das fronteiras disciplinares”. (Hilton Japiassú, 1976, p 75)

“uma relação de reciprocidade, de mutualidade, ou melhor dizendo, um regime de co-propriedade que iria possibilitar o diálogo entre os interessados” e “a interdisciplinaridade depende basicamente de uma atitude”. (Ivani Fazenda, 1992, p 39).

“A interdisciplinaridade pretende superar a fragmentação do conhecimento e para tanto necessita de uma visão de conjunto para que se estabeleça coerência na articulação dos conhecimentos”. (Heloísa Lück, 1994, p 60).

Assim, podemos observar que o modelo interdisciplinar de ensino possui um grande apoio por parte de vários autores da área educacional, e que vem sendo sugerido pela legislação brasileira há décadas. É interessante, portanto, compreender porque o modelo tradicional de ensino ainda se encontra com tanta prevalência em nossas escolas. Dessa forma, será possível contribuir para a construção de uma nova realidade de ensino. Nosso trabalho não pretende construir delimitação teórica sobre o conceito de interdisciplinaridade, mas chamar a atenção para o potencial pedagógico de propostas de integração entre conhecimentos que são apresentados para os alunos separados e que possuem muitos pontos possíveis de integração e construção.

Almejamos com nossa proposta colaborar com reflexões sobre o trabalho docente capazes de auxiliarem com práticas pedagógicas que construam percepção integrada do conhecimento, possibilitando aos alunos perceberem o conhecimento como produto da cultura humana, relacionado e influenciado com vários contextos sociais articuladores dessa construção.

3.4 Trabalhos Relacionados

A seguir apresentamos alguns trabalhos relacionados à interdisciplinaridade entre o ensino de Matemática e o ensino de Física e/ou Ciências, dado que o currículo de ciências do nono ano do ensino fundamental I possui conteúdo de físico-química, conforme as Orientações Curriculares da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (2016).

Em LAVAQUI e BATISTA (2007) temos a análise do uso da interdisciplinaridade no ensino de ciências e matemática. Esse estudo foi desenvolvido considerando e comparando diversos autores e suas obras a fim de construir um entendimento sobre a interdisciplinaridade como ação educativa, diferenciá-la da pesquisa científica e explicitar a importância dessa conceituação dentro da elaboração de uma proposta pedagógica para o Ensino de Ciências e de Matemática no ensino médio. Diante disto, concluiu-se que os cursos de formação devem

considerar as características de um ensino interdisciplinar, permitindo que os professores atuem de forma reflexiva, possibilitando maior ênfase a esta forma de ensino.

FRADE e MEIRA (2012) analisaram a prática de duas professoras, uma de matemática e outra de ciências, em uma turma de nono ano do ensino fundamental de uma escola de Belo Horizonte, a fim de investigar como tal trabalho pode encorajar os alunos a “cruzar as fronteiras” das duas disciplinas. Assim, os conteúdos sobre *proporcionalidade* e *densidade* foram tratados de forma qualitativa, através de entrevistas com a turma, observando a colaboração entre os alunos e a relação entre as duas disciplinas. Considerou-se que a interdisciplinaridade está vinculada à Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e a prática citada pode levar os professores à reflexão do uso da ZDP, a qual permite diversas intervenções positivas por parte dos alunos dentro do ambiente escolar.

No artigo de BATISTA e FUSINATO (2015) foram discutidos alguns aspectos da modelagem matemática no ensino de física no curso de licenciatura plena em Matemática de uma Universidade Pública do noroeste do Paraná, como uma ferramenta motivadora que conduza o aluno a uma aprendizagem relacionada ao cotidiano. Os dados foram descritos de forma qualitativa, através da pesquisa-ação, onde os alunos investigaram como se dá o processo de montagem de um sistema de polias móveis, a função das mesmas e apresentaram para a turma este estudo através de uma modelagem matemática relacionando força, massa e número de polias para um certo aparelho de uma academia de ginástica. Foi verificado que os alunos conseguiram reconhecer a física no seu cotidiano, gerando curiosidade e comprometimento com a prática proposta.

Em RICARDO e ZYLBERSZTAJN (2007) foram entrevistados professores das disciplinas Metodologia de Ensino e/ou Prática de Ensino dos cursos de licenciatura em biologia, física, matemática e química de três universidades públicas. Foi desenvolvido um trabalho de coleta e análise de dados, com o objetivo de investigar como estão sendo tratados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) na formação inicial dos futuros docentes de ensino médio das disciplinas da área das Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, e também de verificar a opinião de seus formadores sobre os PCN's e a compreensão acerca dos principais conceitos nele contidos, tais como: competências, interdisciplinaridade e contextualização. Observou-se que as opiniões dos formadores divergem entre si, mostrando-se alguns contrários ao documento, enquanto outros foram a favor.

Já BRITTO e SILVA (2015) analisaram os princípios e diretrizes para a Educação no Campo, considerando o ensino de ciências, a interdisciplinaridade e o estudo da realidade em percursos formativos apoiados na teoria Freireana. Através da discussão sobre os princípios da

Alternância Pedagógica e Formação por Área para a concretização de uma perspectiva educacional emancipatória, o trabalho focou no estudo dos elementos que definem as diretrizes para a Licenciatura em Educação no Campo a fim de observar as possibilidades e limites do uso destas diretrizes no âmbito da formação de professores e da ação docente nas escolas do campo. Ficou evidente que a discussão não se trata apenas de uma transposição de dados para reorientar o currículo sob a ótica Freiriana, mas também que há convergência entre o referencial Freireano e a organização curricular para a formação de educadores do campo.

A pesquisa de SOUZA (2015) enfatizou a importância da integração entre Física e Matemática. Para atingir este objetivo, a autora propôs a disciplina eletiva “aprendendo funções com experimentos físicos e atividades interdisciplinares” em uma escola de Goiás, onde 20 alunos responderam a questionários e participaram de atividades experimentais, devendo a partir disso, construir gráficos. Desta forma, ficou clara a necessidade de uma dinâmica construtiva, pois os alunos se envolveram nas atividades de forma positiva, empenhados em desenvolver uma modelagem matemática, e também obtiveram melhor resultado na prova do SAEGO (Sistema de Avaliação da Educação do Estado de Goiás).

RODELLA (2016) citou que as orientações dos PCN's (1997) apontam para um ensino interdisciplinar, contudo mencionou que a legislação é bastante superficial no tocante a como isso deve ser feito. Em seu trabalho, propôs um ensino conjunto entre Física e Matemática, sob uma semiótica da geometria, que foi apresentada da forma usual de sala de aula e posteriormente foi apresentada com leis da física. Para tal, utilizou um plano de aula demonstrativa, as respostas de questionários, e um debate como atividade final. O efeito semiótico, pela observação de duas ou mais demonstrações para o mesmo fato, mostrou que o aluno se coloca atento a vários pontos de vista, favorecendo um ambiente crítico. E este estudo indicou uma melhora no desempenho das duas disciplinas quando trabalhadas em conjunto.

O trabalho de COSTA JUNIOR et al. (2017) analisou a relação entre o aproveitamento em Física de alunos do ensino médio de duas escolas estaduais de Minas Gerais e seus desempenhos em outras disciplinas. Foi feita uma investigação estatística, utilizando o coeficiente de correlação, considerando o rendimento entre Física e Matemática e entre Física e disciplinas do eixo das Ciências da Natureza. Foram obtidos resultados positivos para estas relações, reforçando o que sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), ou seja, introdução de um trabalho interdisciplinar e integrado, que poderia solucionar um problema frequentemente citado por docentes, que é a dificuldade que os alunos possuem em resolver matematicamente questões sobre Física.

LIMA e RAMOS (2017) apresentaram um estudo sobre a interdisciplinaridade, com o objetivo de entender quais são as percepções de um grupo de quarenta professores da Educação Básica, ingressantes de um curso de pós-graduação em Educação, sobre interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática. Utilizou-se o método de Análise Textual Discursiva, em que os participantes narraram alguma experiência própria na atividade docente relacionada a interdisciplinaridade no ensino de Ciências e Matemática. O estudo gerou três categorias: caracterizações de interdisciplinaridade; interdisciplinaridade como ilusão de mudança no espaço pedagógico e interdisciplinaridade como possibilidade real de mudança no espaço pedagógico, devido às diferenças entre as narrativas.

O trabalho de SOARES (2017) destacou que há várias formas de despertar o interesse e a curiosidade do aluno, propondo assim, práticas que possibilitem ao aluno resolver problemas físicos através de uma modelagem matemática, com o objetivo de facilitar a compreensão da Física. Para tal, foi feita uma pesquisa qualitativa descritiva em uma escola estadual da região amazônica, sob forma de entrevista com 120 alunos do primeiro ano do ensino médio e também foi proposta uma situação-problema para os alunos. Foi verificado que a matéria que estes alunos mais odeiam é a matemática, e que essa aversão gera dificuldade em utilizar a matemática como ferramenta para resolver várias situações-problemas da Física.

Como se pode observar, a interdisciplinaridade abrange várias perspectivas diferentes, desde a simples correlação entre conteúdos até seu significado epistemológico. A partir das pesquisas selecionadas, destaca-se que em todas, a forma interdisciplinar de ensinar recebe algum grau de importância.

Verifica-se que o número de pesquisas em relação a este assunto aumentou nos últimos anos, o que leva a concluir que o tema tem despertado mais interesse por parte dos pesquisadores da área de ensino.

Dentre as pesquisas relacionadas, verifica-se que há maior distribuição de trabalhos voltados para a entrevista, seja com alunos, seja com docentes, assim como divide-se entre o âmbito universitário e o da educação básica, levando a acreditar que existe grande preocupação por parte dos pesquisadores em compreender o que pensam os envolvidos no processo de ensino a respeito da interdisciplinaridade.

Não obstante, depreende-se que há autores preocupados também em compreender e esclarecer as fundamentações teóricas que embasam este estudo e o porquê da importância do mesmo, destacando ainda, que um dos artigos utilizados neste trabalho, preocupa-se em relacionar tal fundamentação com o processo de aprendizagem no campo.

Um dos artigos relaciona a interdisciplinaridade com a importância de se respeitar a ZDP do aluno, obtendo-se assim, um resultado eficaz e efetivo, pois não basta propor a ideia e não a utilizar na prática para atestar a mudança que ela pode provocar na realidade vivida.

E por fim, temos também os artigos que descrevem práticas educacionais interdisciplinares, as quais são capazes de provar que o que se estuda, se pesquisa e se propõe, realmente traz resultados positivos: as práticas com os alunos, sejam de educação básica, sejam de cursos de licenciatura, que são os futuros professores.

Esta análise evidencia que nossa atual situação carece de mais atenção em relação ao tema, porém, mostra também que existem muitas propostas interessantes e de possível concretização no âmbito escolar, podendo assim, transformar as instituições de ensino, tornando-as mais inclusivas, sociáveis e unidas.

4 CURRÍCULO MÍNIMO: A APRESENTAÇÃO DE UM DOCUMENTO

É cada vez mais conhecida as relações da iniciativa privada com as políticas públicas que envolvem ementas e organização de conteúdos (MACEDO, 2014; VERDE, 2015). O entendimento das políticas culturais que englobam as políticas curriculares é fundamental para o delineamento das questões teóricas que envolvem a produção desses documentos que chegam à escola, contudo nosso objetivo neste capítulo é apresentarmos o documento que é normativo e chega ao professor como algo que deve ser seguido. Não negamos todo contexto de influência presente na cadeia de produção deles, mas gostaríamos, aqui, de construir reflexão sobre as possibilidades presentes ou silenciadas pela ordem de conteúdos apresentada pela secretaria e que deve ser seguida pelo docente.

O currículo mínimo da rede pública de ensino do Estado do Rio de Janeiro foi elaborado pela SEEDUC com o objetivo de orientar as escolas da rede sobre as competências e habilidades mínimas que devem constar no planejamento escolar, de acordo com a disciplina, ano de escolaridade e bimestre. O documento se identifica alinhado com a legislação vigente, inclusive com Diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais, e desta forma, busca promover a progressão no trabalho, assim como em estudos posteriores e visa assegurar a formação necessária ao exercício da cidadania. Todavia, não evidencia os entendimentos sobre o que significa ser cidadão, fazendo usos de muitos significantes vazios (LOPES, 2008). Ademais, apresenta-se identificado com as matrizes de referência dos principais exames estaduais e nacionais.

O documento afirma que o currículo mínimo visa desenvolver um conjunto de normas educacionais, tais como: a interdisciplinaridade e contextualização, a oferta de recursos didáticos adequados, a inclusão de alunos com necessidades especiais, o respeito às diferenças, o uso de mídias no ensino, a incorporação de temas transversais, a formação continuada de professores e profissionais da educação, etc. Destacamos que falta uma orientação, ao professor que está na sala de aula, de como fazer tudo isso que o documento afirma ser possível explorar a partir do que é apresentado. De acordo com a apresentação do escrito, os responsáveis por sua concepção, redação, revisão e consolidação foram professores da rede estadual, os quais foram coordenados por professores doutores de universidades do Rio de Janeiro. Estes professores também receberam e consideraram diversos comentários e sugestões durante a consolidação do currículo.

O currículo mínimo de Física, criado em 2012, traz a indicação dos PCNs, em que o ensino de Física deve formar cidadãos para o mundo contemporâneo, mais uma vez nos

perguntamos, o significado de formar cidadãos para o mundo contemporâneo? Nossa investigação não pretende responder essas questões, mas evidenciar o uso dos significantes vazios (LOPES, 2008) na sustentação dos discursos que tentam produzir adesão e convencimento. O documento informa que os alunos do Ensino Médio devem compreender o seu cotidiano, a sociedade a qual pertencem e como o ensino de Física contribuiu para a construção do mundo atual. Cita, portanto, a Revolução Científica do século XVII como um marco histórico importante, relacionando-a a importância do ensino de Física. Desta forma, enfatiza as relações entre a ciência e as transformações políticas, econômicas, sociais e culturais.

Para a disciplina Física, como conteúdo, foi escolhido desde um tratamento histórico-filosófico até o estudo da Física Moderna e Contemporânea, tendo como ponto de partida alguma proposta concreta tal qual a Cosmologia e a observação do céu para a Mecânica, a máquina térmica para a Termodinâmica, o olho humano para a Ondulatória, assim como, o motor elétrico e o dínamo para o Eletromagnetismo. Escolha esta, feita para dar maior significado ao estudo do tema.

Foram considerados dispensáveis os estudos sobre Cinemática, Termometria, Dilatação Térmica, Calorimetria e Óptica Geométrica, devido ao seu formalismo matemático, pois, acreditou-se que, apesar de a Matemática não poder ser negada enquanto linguagem da Física, não se deve cometer o erro de reduzir esta à mera aplicação daquela. A FMC foi entendida como um tema de grande importância e seu estudo foi distribuído nos três anos do Ensino Médio, com o objetivo de atrair os alunos para um conteúdo mais atual, gerando maior significado para o estudo da Física.

Já o currículo mínimo de Matemática, elaborado em 2011 e revisado em 2012, se apresenta como um processo em constante construção e renegociação, que leva em conta o princípio de metamorfose das redes, conforme Pires (2000). Os responsáveis pelo documento apostam na autonomia docente, que poderá avançar e aprofundar os conteúdos de acordo com o nível da sua turma, deixando o processo de ensino aprendizagem mais flexível. Segundo os PCNs, o ensino de Matemática deve se preocupar com o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas à representação, compreensão, comunicação, investigação e contextualização social e cultural. Neste âmbito, o documento se orienta pelos quatro campos do conhecimento: o numérico-aritmético, o algébrico simbólico, o geométrico e o da informação.

Assim, traz como finalidades gerais: a resolução de problemas do cotidiano, a modelagem de fenômenos em outras áreas do conhecimento, a compreensão da Matemática

como uma ciência organizada por teoremas e demonstrações, a noção das relações histórico-sociais em que a Matemática está inserida, e a apreciação da Matemática quanto a sua importância no desenvolvimento científico e tecnológico.

O trabalho de Liao e Albernaz (2017) traz uma reflexão sobre a elaboração do Currículo Mínimo (CM) de Matemática da rede pública do Estado do Rio de Janeiro para o Ensino Médio, onde foram questionadas algumas especificidades deste processo. O artigo ressalta que um dos motivos para a reformulação do currículo foi a pontuação média do Estado no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), e sugere que o CM não vai de encontro à flexibilidade proposta, esgotando-se em si mesmo, sem inserção de outros conteúdos curriculares, e também que tal mudança curricular poderia ter sido de caráter político.

O artigo citado desdobra-se de uma Tese de Doutorado de mesma autoria, em que foram realizadas entrevistas com dois elaboradores do CM chamados de Professor 1 e Professor 2, de onde se concluiu que não houve suporte teórico para fundamentar a mudança curricular. Através dessa entrevista obteve-se a informação de que a primeira versão do CM de matemática (2011) foi elaborado por uma equipe de dez professores da rede e um coordenador, lembrando que a SEEDUC/RJ possui cerca de doze mil professores de matemática.

O referido artigo ressalta que há contradições no que diz respeito à escolha de qual conteúdo seria suprimido, como por exemplo, em uma resposta dada por um dos entrevistados, o conteúdo que poderia sofrer supressão seria aquele que não fosse pré-requisito para a série seguinte. Porém quando um dos entrevistados perguntou por qual motivo função inversa não constava no CM, foi lhe respondido que era por falta de utilidade, mesmo que se tenha ressaltado que era um conceito importante para ensinar função logarítmica.

O trabalho cita ainda Lopes e Macedo (2011) ao explicitar que currículos de Matemática no Brasil, geralmente, são formatados sob uma perspectiva acadêmica, não permitindo maior espaço para dialogar com o cotidiano da comunidade escolar, bloqueando portanto, a execução integral do Projeto Político Pedagógico (PPP) de cada escola.

Já no artigo de Barcellos e Guerra (2015) cita-se a necessidade de inovar o Ensino de Física, e tal pensamento foi consolidado com a inserção da Física Moderna e Contemporânea (FMC) no Ensino Médio (EM). São diversas as abordagens sugeridas para o ensino da FMC em estudos pedagógicos sobre a inserção deste assunto no currículo. No CM de Física da SEEDUC/RJ indica uma integração com a Física Clássica ao longo dos três anos do EM, rompendo com o modelo tradicional anteriormente consolidado.

O trabalho cita Lopes (2008) ao afirmar que os sujeitos envolvidos no processo de mudança curricular ressignificam tal currículo, sendo de suma importância o professor e suas

práticas. Assim, os autores relatam o Estudo de Caso que realizaram com um professor de Física (chamado professor A) recém-formado e recém-empossado na rede estadual de ensino do Rio de Janeiro e que já havia participado de um grupo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), onde trabalhou com um professor supervisor também pertencente da rede no momento em que o CM de Física (2012) foi implementado.

Portanto, buscou-se analisar como seria a ressignificação e reconstrução do currículo de Física feita pelo professor A. Acreditando que a prática docente é um campo de recontextualização e ressignificação, as reuniões para realizar a pesquisa foram centradas na ideia de que o professor é o protagonista. O tema a ser desenvolvido em sala de aula foi Teoria da Relatividade Restrita para turmas de primeiro ano do EM que até então não haviam tido aula de Física.

Este Estudo de Caso evidenciou que apesar dos questionamentos em torno da exequibilidade deste novo CM de Física, o professor utilizou recortes diferenciados, através de inserções com história e arte, e também contextos que dessem suporte ao trabalho realizado, apresentando-se como protagonista do processo por seu comprometimento ao implementar o currículo. O artigo avalia, portanto, que todo currículo apresentará suas barreiras, porém a reforma curricular quando entendida como uma área de recontextualização é possível obter bons resultados.

Assim, temos distintos posicionamentos acerca dos currículos mínimos de Física e de Matemática propostos para a rede pública de ensino do Estado do Rio de Janeiro. Tanto sobre o que foi retirado, quanto pelo que foi acrescentado. Observamos questionamentos a respeito das supressões e omissões, mas também olhares otimistas em relação às inclusões, ainda que se tenha dúvidas sobre algum conteúdo ser exequível ou não.

5 METODOLOGIA

Este trabalho se apresenta como uma pesquisa exploratória, quanto ao seu objetivo geral, a fim de desenvolver uma abordagem qualitativa a respeito dos métodos de ensino da atualidade, objetivando desenvolver uma proposta de ensino interativo entre as disciplinas, enfatizando a Física e a Matemática. Ou seja, busca-se uma maior familiaridade com o tema pesquisado, através do esclarecimento e desenvolvimento de ideias, intuições e conceitos que podem gerar mais informações, as quais inclusive venham a ser úteis em pesquisas futuras.

Conforme Gil (2008), as pesquisas exploratórias tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Ainda, segundo o autor, de todos os tipos de pesquisa, estas são as que apresentam menor rigidez no planejamento e são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, do tipo aproximativo, acerca de determinado fato.

Como já citado, o trabalho classifica-se quanto à natureza como qualitativa, pois busca compreender e explicar o fenômeno estudado, levando em consideração sua origem, suas transformações e relações dentro de um contexto. De acordo com Bogdan e Biklen (2003), o conceito de pesquisa qualitativa envolve cinco características básicas que configuram este tipo de estudo: ambiente natural, dados descritivos, preocupação com o processo, preocupação com o significado e processo de análise indutivo.

Desta forma, utilizamos da análise da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, dos Parâmetros Curriculares Nacionais, dos rankings do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica e do Sistema de Avaliação da Educação Básica, dos Currículos Mínimos de Física e de Matemática da Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro. Como fundamentação teórica foram utilizados artigos e livros da área educacional.

A partir desta seleção, relacionamos algumas considerações sobre até que ponto a separação de disciplinas pode promover bons resultados e aproveitamento de aprendizagem dentre os alunos. E valemo-nos do insatisfatório resultado apresentado nas tabelas expostas, para sugerir mudança no modelo de ensino tradicional, usado com predominância na rede pública educacional brasileira.

Em relação ao objeto de estudo, rotulamos esta produção como um estudo de caso, onde a unidade-caso é como o método tradicional de ensino afeta o processo de ensino aprendizagem, através da observação dos resultados do IDEB e SAEB. Sendo um estudo de caso coletivo, pois

se propõe a estudar as características de uma parte da sociedade dentro de um contexto educacional.

Segundo Yin (2001), um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

A técnica de coleta de dados empregada foi a triangulação na coleta de dados, Conforme, Yin (2001) a triangulação está baseada na utilização de várias fontes de evidências. O uso de várias fontes na coleta de dados é uma necessidade e, ao mesmo tempo, um ponto forte muito importante para estudos de caso, principalmente.

Neste trabalho os dados foram obtidos através das pesquisas bibliográfica e documental, uma vez que serviram como fonte: livros, artigos, documentos oficiais. De acordo com Gil (2008) a pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica, sendo única diferença entre elas a natureza da fonte, onde na pesquisa bibliográfica se utiliza contribuições de diversos autores sobre o assunto, e na pesquisa documental são usados materiais que não receberam tratamento analítico.

Por fim advém a análise de dados que, considerando o enfoque qualitativo do presente texto, traz uma interpretação ampliando o sentido dos dados analisados e busca criar hipóteses e conclusões acerca do questionamento abordado inicialmente.

6 ANÁLISE E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Nossa investigação não entende que estatísticas frias sejam garantia de aprendizado ou possam apresentar formas universais de construir as rotinas de aulas, entendemos que cada unidade escolar é única, com particularidades dos atores que constroem sua rotina, contudo, acreditamos que olhar os números e estabelecer diálogo com os argumentos da secretaria é um passo importante no sentido de compreendermos melhor o cenário que estamos inseridos. A seguir apresentamos duas tabelas, na tabela 1 constam as notas padronizadas versus indicador de rendimento ($N \times P$) das redes estaduais de ensino do Brasil. Já a tabela 2 relaciona as notas SAEB para a disciplina Matemática, de cada Estado brasileiro. Ambas apresentam dados para os anos 2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017.

Tabela 1 - Notas padronizadas versus indicador de rendimento (N × P) das redes estaduais de ensino do Brasil – IDEB

Unidade da Federação (Rede Estadual)	IDEB 2005 (N×P)	IDEB 2007 (N×P)	IDEB 2009 (N×P)	IDEB 2011 (N×P)	IDEB 2013 (N×P)	IDEB 2015 (N×P)	IDEB 2017 (N×P)
Rondônia	3,0	3,1	3,7	3,3	3,4	3,3	3,8
Acre	3,0	3,3	3,5	3,3	3,3	3,5	3,6
Amazonas	2,3	2,8	3,2	3,4	3,0	3,5	3,3
Roraima	3,2	3,1	3,5	3,5	3,2	3,4	3,3
Pará	2,6	2,3	3,0	2,8	2,7	3,0	2,8
Amapá	2,7	2,7	2,8	3,0	2,9	3,1	3,0
Tocantins	2,9	3,1	3,3	3,5	3,2	3,3	3,7
Maranhão	2,4	2,8	3,0	3,0	2,8	3,1	3,4
Piauí	2,3	2,5	2,7	2,9	3,0	3,2	3,3
Ceará	3,0	3,1	3,4	3,4	3,3	3,4	3,8
R. G. do Norte	2,6	2,6	2,8	2,8	2,7	2,8	2,9
Paraíba	2,6	2,9	3,0	2,9	3,0	3,1	3,1
Pernambuco	2,7	2,7	3,0	3,1	3,6	3,9	4,0
Alagoas	2,8	2,6	2,8	2,6	2,6	2,8	3,3
Sergipe	2,8	2,6	2,9	2,9	2,8	2,6	3,1
Bahia	2,7	2,8	3,1	3,0	2,8	2,9	2,7
Minas Gerais	3,4	3,5	3,6	3,7	3,6	3,5	3,6
Espírito Santo	3,1	3,2	3,4	3,3	3,4	3,7	4,1
Rio de Janeiro	2,8	2,8	2,8	3,2	3,6	3,6	3,3
São Paulo	3,3	3,4	3,6	3,9	3,7	3,9	3,8
Paraná	3,3	3,7	3,9	3,7	3,4	3,6	3,7
Santa Catarina	3,5	3,8	3,7	4,0	3,6	3,4	3,6
R. G. do Sul	3,4	3,4	3,6	3,4	3,7	3,3	3,4
M. G. do Sul	2,8	3,4	3,5	3,5	3,4	3,5	3,6
Mato Grosso	2,6	3,0	2,9	3,1	2,7	3,0	3,2
Goiás	2,9	2,8	3,1	3,6	3,8	3,8	4,3
Distrito Federal	3,0	3,2	3,2	3,1	3,3	3,5	3,4

Fonte: MEC/Inep

Tabela 2 - Notas SAEB para a disciplina Matemática, de cada Estado brasileiro

Unidade da Federação (Rede Estadual)	Nota SAEB 2005 Matemática	Nota SAEB 2007 Matemática	Nota SAEB 2009 Matemática	Nota SAEB 2011 Matemática	Nota SAEB 2013 Matemática	Nota SAEB 2015 Matemática	Nota SAEB 2017 Matemática
Rondônia	265,37	266,22	275,46	272,45	268,08	261,67	268,05
Acre	249,89	260,76	261,53	254,90	255,67	255,70	260,01
Amazonas	236,75	244,69	251,40	253,33	243,64	256,50	247,23
Roraima	265,76	254,46	263,87	262,49	253,85	254,42	249,19
Pará	241,96	244,34	256,76	241,60	240,27	250,36	237,25
Amapá	253,17	247,58	254,61	249,15	246,15	248,58	242,86
Tocantins	244,57	248,18	251,98	259,25	249,97	251,92	260,39
Maranhão	229,95	240,88	242,45	242,49	238,65	246,56	247,26
Piauí	239,76	241,48	244,54	247,08	246,29	248,72	250,52
Ceará	253,79	257,11	258,21	253,92	252,31	252,05	259,08
R. G. do Norte	244,94	247,47	250,67	249,00	240,84	247,36	244,41
Paraíba	242,44	251,01	252,17	246,64	245,53	249,10	247,51
Pernambuco	242,99	247,81	248,69	248,18	259,44	262,29	263,22
Alagoas	251,46	237,22	246,76	237,54	237,73	245,83	247,96
Sergipe	254,67	243,56	255,23	249,45	249,48	248,39	255,92
Bahia	255,31	256,05	262,74	251,54	239,19	244,89	243,15
Minas Gerais	279,45	279,81	276,76	280,03	270,45	265,17	271,59
Espírito Santo	269,08	262,09	277,56	271,96	267,53	271,34	280,84
Rio de Janeiro	251,10	255,27	258,31	269,35	268,00	262,06	256,91
São Paulo	261,81	269,36	270,66	274,19	269,62	264,61	263,13
Paraná	273,50	279,31	281,72	271,75	263,05	265,66	268,89
Santa Catarina	274,03	279,57	273,03	284,49	275,70	268,11	266,28
R. G. do Sul	300,07	287,02	299,34	286,42	281,91	264,99	272,82
M. G. do Sul	270,50	272,37	282,41	284,15	272,31	269,84	267,83
Mato Grosso	254,50	256,95	254,61	261,22	255,69	257,74	258,02
Goiás	252,86	254,00	260,11	267,01	266,43	264,20	271,70
Distrito Federal	282,79	286,45	264,28	272,17	264,64	262,85	263,71

Fonte: MEC/Inep

Conforme citado em Liao e Albernaz (2017), a SEEDUC/RJ demonstrou insatisfação em relação a sua colocação no ranking do IDEB, sendo, portanto, um dos motivos para a reformulação do currículo. Portanto, observa-se através da tabela 1, que o Estado do Rio de Janeiro apresentou uma pequena melhora entre os anos de 2011 e 2013, sendo mantida em 2015, e sofrendo ainda um decréscimo em 2017. Enquanto que na tabela 2, observa-se uma diminuição na nota de Matemática a partir do ano de 2011, lembrando que o CM de Matemática foi implantado no referido ano e reformulado em 2012. Desta forma, fica o questionamento de até que ponto esta mudança de currículo foi benéfica e possibilitadora de aprendizado.

A seguir, apresentamos os currículos mínimos de Física e de Matemática, com fins de correlação, para que seja possível apontar detalhes que fazem a diferença quanto a um ensino que promova a interação entre as disciplinas.

Quadro 1 - Currículo Mínimo de Física (1º Ano do Ensino Médio)

1º Bimestre
<p>COSMOLOGIA - MOVIMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compreender o conhecimento científico como resultado de uma construção humana, inserido em um processo histórico e social. - Reconhecer a importância da Física Aristotélica e a influência exercida sobre o pensamento ocidental, desde o seu surgimento até a publicação dos trabalhos de Isaac Newton. - Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos naturais ou sistemas tecnológicos. - Saber comparar as ideias do Universo geoestático de Aristóteles-Ptolomeu e heliostático de Copérnico-Galileu-Kepler. - Conhecer as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos (duração do dia/noite, estações do ano, fases da Lua, eclipses, marés etc.). - Reconhecer ordens de grandeza de medidas astronômicas. - Compreender a relatividade do movimento. - Compreender fenômenos naturais ou sistemas tecnológicos, identificando e relacionando as grandezas envolvidas. - Compreender os conceitos de velocidade e aceleração associados ao movimento dos planetas. - Reconhecer o caráter vetorial da velocidade e da aceleração.
2º Bimestre
<p>FORÇAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compreender o conhecimento científico como resultado de uma construção humana, inserido em um processo histórico e social. - Reconhecer a importância da Física Newtoniana e sua influência sobre o pensamento ocidental, tendo sido considerada a doutrina científica do Iluminismo. - Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos naturais ou sistemas tecnológicos. - Reconhecer o modelo das quatro forças fundamentais da natureza: força gravitacional, força eletromagnética, força nuclear forte e força nuclear fraca.

- Compreender as interações gravitacionais, identificando a força gravitacional e o campo gravitacional para explicar aspectos do movimento de planetas, cometas, satélites e naves espaciais.
- Perceber a relação entre causa, movimento e transformação de estado e as leis que regem o movimento.
- Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.
- Compreender fenômenos naturais ou sistemas tecnológicos, identificando e relacionando as grandezas envolvidas.
- Perceber a relação algébrica de proporcionalidade direta com o produto das massas e inversa com o quadrado da distância da Lei da Gravitação Universal de Newton.
- Reconhecer a diferença entre massa e peso e suas unidades de medida.
- Compreender o conceito de inércia.
- Compreender que a ação da resultante das forças altera o estado de movimento de um corpo.
- Compreender o princípio da ação e reação.

3º Bimestre

RELATIVIDADE RESTRITA E GERAL

- Compreender o conhecimento científico como resultado de uma construção humana, inserido em um processo histórico e social.
- Compreender que a Teoria da Relatividade constitui um novo modelo explicativo para o universo e uma nova visão de mundo.
- Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos naturais ou sistemas tecnológicos.
- Reconhecer os modelos atuais do universo (evolução estelar, buracos negros, espaço curvo e big bang).
- Compreender que o tempo e o espaço são relativos devido à invariância da velocidade da luz.
- Reconhecer tecido espaço-tempo sendo o tempo a quarta dimensão.
- Construir conceito de energia.
- Identificar a relação entre massa e energia na relação $E = m.c^2$.

4º Bimestre

IMPULSO, MOMENTO LINEAR E CONSERVAÇÃO DO MOMENTO

- Compreender fenômenos naturais ou sistemas tecnológicos, identificando e relacionando as grandezas envolvidas.
- Reconhecer as causas da variação de movimentos, associando as intensidades das forças ao tempo de duração das interações para identificar, por exemplo, que na colisão de um automóvel o cinto de segurança e o airbag aumentam o tempo de duração da colisão para diminuir a força de impacto sobre o motorista.
- Identificar regularidades, invariantes e transformações.
- Utilizar a conservação do momento linear e a identificação de forças para fazer análises, previsões e avaliações de situações cotidianas que envolvem os movimentos.
- Reconhecer a conservação do momento linear e, por meio dela, as condições impostas aos movimentos.

Quadro 2 - Currículo Mínimo de Matemática (1º Ano do Ensino Médio)

1º Bimestre
<p>CONJUNTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compreender a noção de conjunto. - Utilizar a simbologia matemática para compreender proposições e enunciados. - Resolver problemas significativos envolvendo operações com conjuntos. - Reconhecer e diferenciar os conjuntos numéricos. - Identificar a localização de números reais na reta numérica. - Utilizar a representação de números reais na reta para resolver problemas e representar subconjuntos dos números reais.
<p>ESTUDO DE FUNÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compreender o conceito de função através da dependência entre variáveis. - Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade ou padrão. - Representar pares ordenados no plano cartesiano. - Construir gráficos de funções utilizando tabelas de pares ordenados. - Analisar gráficos de funções (crescimento, decrescimento, zeros, variação do sinal).
2º Bimestre
<p>FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar uma função polinomial do 1º grau. - Utilizar a função polinomial do 1º grau para resolver problemas significativos. - Identificar a função linear com o conceito de grandezas proporcionais. - Representar graficamente uma função do 1º grau. - Compreender o significado dos coeficientes de uma função do 1º grau. - Identificar uma função do 1º grau descrita através do seu gráfico cartesiano.
<p>RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar as razões trigonométricas para calcular o valor do seno, co-seno e tangente, dos ângulos de 30°, 45° e 60° - Resolver problemas do cotidiano envolvendo as razões trigonométricas. - Utilizar os teoremas do seno e do co-seno para resolver problemas significativos.
3º Bimestre
<p>FUNÇÃO POLINOMIAL DO 2º GRAU</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar uma função polinomial do 2º grau. - Representar graficamente uma função do 2º grau. - Compreender o significado dos coeficientes de uma função do 2º grau. - Utilizar a função do 2º grau para resolver problemas. - Resolver problemas envolvendo o cálculo de máximos e mínimos.
<p>TRIGONOMETRIA NA CIRCUNFERÊNCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer a existência de fenômenos que se repetem de forma periódica. - Identificar o radiano como unidade de medida de arco.

- Transformar a medida de um arco de grau para radiano e vice-versa.

4º Bimestre

FUNÇÃO EXPONENCIAL

- Identificar fenômenos que crescem ou decrescem exponencialmente.
- Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função exponencial.
- Resolver problemas significativos utilizando a função exponencial.
- Resolver equações exponenciais simples.

TRIGONOMETRIA NA CIRCUNFERÊNCIA

- Representar o seno, o co-seno e a tangente de um arco qualquer no ciclo trigonométrico.
- Resolver equações trigonométricas simples, com soluções na primeira volta.
- Identificar gráficos de funções trigonométricas: seno, cosseno e tangente.

Fonte: <http://www.professores.im-uff.mat.br/hjbortol/disciplinas/2012.2/esp00001/arquivos/seerj.pdf>

É possível observar que no primeiro bimestre do CM de Física são apresentados os conceitos de velocidade e aceleração, e sendo o currículo flexível, onde é possível que o professor avance além do mínimo, principalmente se o docente estiver preocupado em motivar e preparar os alunos para uma prova de ENEM, por exemplo, pode o professor em suas aulas fazer o estudo gráfico dos movimentos. Assim, seria interessante que o aluno já tivesse estudado o conteúdo funções. Mas o que observamos é que no CM de Matemática esta parte da matéria inicia-se no final do primeiro bimestre. Lembrando que o estudo das funções aparece no terceiro bimestre no CM do 9º ano, conforme orientação SEEDUC/RJ. Porém, nas orientações dadas pela prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, este conteúdo já faz parte do quarto bimestre e muitos alunos da rede estadual de ensino são provenientes da rede municipal do Rio de Janeiro.

Verifica-se também que o estudo propriamente dito da função do primeiro grau consta no segundo bimestre do CM de Matemática e a função de segundo grau, no terceiro bimestre. Com isso, quando o professor de Física tem a possibilidade de apresentar o conteúdo de movimentos no primeiro bimestre, o professor de Matemática está aquém do estudo das funções que são fundamentais para a melhor compreensão da Cinemática. Até mesmo a habilidade que propõe a relação com o inverso do quadrado da distância da Lei da Gravitação Universal de Newton, no segundo bimestre do CM de Física fica prejudicada pelo motivo já mencionado.

Portanto, observamos que não há uma interação entre os currículos de mesma esfera e muito menos entre os de esferas diferentes. Fato este que interfere no trabalho do professor, que espera uma noção prévia de determinado assunto, porém na realidade há uma ausência de certa habilidade, dificultando assim, o aprofundamento do conteúdo e também a inter-relação de

disciplinas, como seria o caso de Física e Matemática, ou de outras disciplinas que possam vir a ser trabalhadas de forma concatenada.

Através da experiência própria, é possível afirmar que faz muita falta uma ação mais interativa entre disciplinas. Como professora de Física muitas vezes procurei saber se os alunos já haviam tido contato com determinado conteúdo e sobre o que estavam estudando nas aulas de Matemática no momento, pois ao visualizar aquelas faces em forma de dúvida, levavam a indagar o porquê de certas relações não estarem sendo feitas, como por exemplo, quando numa aula sobre movimento uniforme a montagem de gráficos espaço versus tempo ou velocidade versus tempo era algo tão inédito para os alunos. Assim, era necessário além de explicar a Física, também era preciso fazer uma explanação, mesmo que superficial, sobre alguns tipos de função.

Durante a graduação de Licenciatura em Física na UERJ, quando o professor de uma certa disciplina pedagógica, obrigatória no curso de Licenciatura em Física da UERJ, pediu que fosse feito um trabalho em grupos de forma interdisciplinar, propus uma atividade que seria objeto de estudo da minha monografia. Como as pessoas do meu grupo eram alunas de Física, Letras e Educação Física, sugeri um trabalho onde os alunos deveriam utilizar bolas e cronômetros para elaborar uma tabela de espaço versus tempo ($s \times t$) e também calcular as velocidades para cada dois pares de s e t .

Em 2007, ao defender meu trabalho de monografia para obter o título de licenciada em Física, cujo título foi “O Ensino de Física através do Esporte”, utilizei a interação entre as disciplinas de Física e Educação Física para utilizar o futebol como tema transversal para o ensino dos movimentos, em Cinemática. Alguns anos depois, pratiquei a teoria defendida com turmas de primeiro ano do Ensino Médio. Embora os alunos demonstrassem muitas dificuldades por não saberem utilizar a fita métrica, e/ou não saberem interpretar a leitura do cronômetro, a atividade foi bastante interessante, pois ficou claro para os alunos que a Física não é algo abstrato e que atividades ao ar livre são possíveis nesta disciplina.

No primeiro caso, infelizmente não observei tanto prazer durante a execução. Pois os alunos eram adultos, todos graduandos, e alguns deixaram claro sua insatisfação em ter que participar daquela atividade. Mas ainda assim, foi observado o interesse por parte de alguns colegas. Já no Ensino Médio, a curiosidade e o entusiasmo para a maior parte dos alunos se mostraram mais evidente. A ideia desta atividade surgiu a partir de uma lembrança própria, de uma aula por mim assistida quando aluna de Ensino Médio, na qual atividades semelhantes foram propostas.

Através destas experiências, buscou-se atender à função social do conhecimento, portanto, não importa somente estudar a disciplina em si, se ela não possuir um objetivo concreto capaz de transformar a realidade, para o bem da sociedade. Dessa forma, a interação entre disciplinas se mostra extremamente útil na tarefa de apresentar os conteúdos e suas funcionalidades, evidenciando que uma determinada disciplina não se finda em si mesma.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que o processo de ensino aprendizagem deva ser flexível, devendo ser crítico-reflexivo e capaz de desafiar os estudantes a ir além do que está posto, auxiliando a capacidade dos indivíduos a se inserirem criticamente na sociedade. Para tal, acredita-se que a forma interdisciplinar de ensino seja de grande contribuição com o êxito deste processo.

No cotidiano, é importante inter-relacionar os conhecimentos adquiridos de forma a solucionar as questões do dia a dia. Observa-se nos alunos uma necessidade de visualizar na prática a função de cada conteúdo aprendido. A partir disso, se faz necessário compreender também que a separação das disciplinas tem objetivo de simplificar e especializar o ensino, porém, apesar desta compartimentalização, existe uma interação entre as disciplinas.

Acredita-se que seja interessante uma integração entre o currículo centrado nas disciplinas de referência e o currículo centrado nas disciplinas ou matérias escolares, pois ambos estão preocupados com a interação entre as disciplinas, porém são complementares quando se trata de formação de caráter/aprendizado lógico-científico e função social do conhecimento. Desta forma haveria uma matriz curricular preocupada com a organização lógica e com a organização psicológica.

Tendo em vista a legislação educacional brasileira e considerando que o corpo discente não possui o mesmo perfil de décadas atrás, o qual suportava a pressão do ensino estritamente tradicional, fica clara a necessidade de um dinamismo ao ato de ensinar. O público mudou, as prioridades não as mesmas para todos os alunos, portanto, mostra-se cada vez mais fundamental a flexibilização no processo de ensino aprendizagem.

Assim, propõe-se que a postura dos educadores seja motivadora, para formar um cidadão crítico, ativo e reflexivo. E para tal, é preciso que os professores entendam a importância do seu trabalho em sala de aula. Contudo, conhecer a realidade da comunidade escolar é primordial para a eficácia do trabalho, assim como, os responsáveis pela elaboração dos currículos devem também considerar as relações entre as disciplinas para proporcionar um currículo próximo do interesse e da realidade dos alunos da rede estadual de educação.

8 REFERÊNCIAS

BARCELLOS, Marcília; GUERRA, Andreia. **Inovação Curricular e Física Moderna: da prescrição à prática**. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v.17, n. 2, p. 329-350, 2015.

BATISTA, Michel Corsi; FUSINATO; Polonia Altoé. **A utilização da modelagem matemática como encaminhamento metodológico no ensino de física**. REnCiMa, v. 6, n. 2, p. 86-96, 2015.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12.ed. Porto: Porto, 2003.

BRASIL. Lei no 5.682, de 11 de agosto de 1971. **Lei de Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus**. Brasília, 1971.

BRASIL. Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.

BRASIL. Mec/Inep. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/ideb/resultados> > Acesso: 28/06/2021.

BRASIL. Mec/Inep. Disponível em: < https://download.inep.gov.br/educacao_basica/portal_ideb/planilhas_para_download/2017/ResumoTecnico_Ideb_2005-2017.pdf > Acesso: 28/06/2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRITTO, Néli Suzana; SILVA, Thais Gabriella Reinert da. **Educação do Campo: formação em ciências da natureza e o estudo da realidade**. Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 40, n. 3, p. 763-784, 2015.

COSTA JUNIOR, Edio da; et al. **Um estudo estatístico sobre o aproveitamento em Física de alunos de ensino médio e seus desempenhos em outras disciplinas**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 39, nº 1, e1403, 2017.

FAZENDA, Ivani C. A. **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**. 2ª ed. - São Paulo: Cortez, 2002.

FAZENDA, Ivani C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Edições Loyola, 1992.

FRADE, Cristina; MEIRA, Luciano. **Interdisciplinaridade na escola: subsídios para uma zona de desenvolvimento proximal como espaço simbólico**. Educação em Revista – Belo Horizonte, v.28, n.01, p.371-394, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social / Antonio Carlos Gil**. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. RJ: Imago, 1976.

LAVAQUI, Vanderlei; BATISTA, Irinéa de Lourdes. **Interdisciplinaridade em ensino de ciências e de matemática no ensino médio**. Ciência & Educação, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007.

LIÃO, Tarliz; ALBERNAZ, Jussara Martins. **Currículo mínimo de matemática proposto pela SEEDUC/RJ: pontuações acerca do processo de elaboração e instituição**. Revista e-Curriculum, São Paulo, v. 15, n. 1, 2017.

LIMA, Valderez Marina do Rosário; RAMOS, Maurivan Güntzel. **Percepções de interdisciplinaridade de professores de Ciências e Matemática: Um Exercício de Análise Textual Discursiva**. Revista Lusófona de Educação, 36, 163-177, 2017.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro; MACEDO, Elizabeth. **Teorias de Currículo**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Políticas de integração curricular** / Alice Casimiro Lopes – Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008.

LÜCK, Heloisa. **Pedagogia interdisciplinar: Fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 1994.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de Matemática: da Organização Linear a Ideia da Rede**. São Paulo: FTD, 2000.

RIO DE JANEIRO. Secretaria Estadual de Educação. **Currículo Mínimo 2012 Física**. Rio de Janeiro, SEEDUC, 2012. Disponível em: < <http://cedcrj.files.wordpress.com/2018/03/fc3adsica.pdf> >. Acesso em: 28/06/2021.

RIO DE JANEIRO. Secretaria Estadual de Educação. **Currículo Mínimo 2012 Matemática**. Rio de Janeiro, SEEDUC, 2012. Disponível em: < <http://www.professores.im-uff.mat.br/hjbortol/disciplinas/2012.2/esp00001/arquivos/seerj.pdf> >. Acesso: 28/06/2021.

RICARDO, Elio Carlos; ZYLBERSZTAJN, Arden. **Os Parâmetros Curriculares Nacionais na formação inicial dos professores das ciências da natureza e matemática no ensino médio**. Investigações em Ensino de Ciências – V12(3), p.339-355, 2007.

RODELLA, Yuri Michelan. **Paralelos entre a física e a matemática para o ensino de geometria - aplicações da interdisciplinaridade como recurso didático**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, 2016.

SOARES, Rodrigo da Silva. **O uso da modelagem matemática como proposta para a melhoria do ensino da Física na região Amazônica**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal do Amazonas, 2017.

SOUZA, Francineia Alves de. **Aprendendo funções com experimentos de física e atividades interdisciplinares**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós – Graduação em Matemática, Catalão, 2015.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa [recurso eletrônico]: como ensinar** / Antoni Zabala; tradução Ernani F. da F. Rosa. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2007.