UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

TIAGO CESAR FUZARO

Ensino e aprendizagem interdisciplinar por meio da ABP: uma proposta relacionando Educação Física e Matemática

Lorena
2020

TIAGO CESAR FUZARO

Ensino e aprendizagem interdisciplinar por meio da ABP: uma proposta relacionando Educação Física e Matemática

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências.

Orientador: Professor Dr. Marco Antonio Carvalho Pereira

Versão Corrigida

Lorena

2020

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Automatizado
da Escola de Engenharia de Lorena,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Fuzaro, Tiago Cesar
Ensino e aprendizagem interdisciplinar por meio da ABP: uma proposta relacionando educação física e matemática / Tiago Cesar Fuzaro; orientador Marco Antonio Carvalho Pereira - Versão Corrigida. - Lorena, 2020.
171 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências - Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. 2020

1. Interdisciplinaridade. 2. Aprendizagem baseada em projetos. 3. Educação física. 4. Matemática. I. Título. II. Pereira, Marco Antonio Carvalho, orient.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela oportunidade de vislumbrar o espetáculo da existência, por poder aprender a cada dia, por perceber que sozinho nada sou.

À minha amada família e meus queridos amigos, por acreditarem em mim.

Ao meu caro orientador, professor Dr. Marco Antonio Carvalho Pereira, por toda paciência e empenho em todo esse tempo de pesquisa. Agradeço também a todos professores que tive a honra de conhecer nessa caminhada aqui na EEL/USP, pois somaram de forma ímpar para essa escrita. Obrigado por compartilharem o conhecimento!!!

Aos inúmeros pesquisadores e escritores que de forma indireta contribuíram com o desenvolvimento desse estudo com seus respectivos textos.

A todos os departamentos dessa universidade (diretoria, coordenação, secretaria, biblioteca, pessoal do restaurante universitário, manutenção, limpeza), obrigado por toda ajuda dada.

A todas as pessoas que me deram oportunidade, liberdade e apoio para que esse trabalho se concretizasse.

Ao leitor que faz da dúvida uma busca.

Gratidão

“A experiência não é o que acontece com um homem; é o que um homem faz com o que lhe acontece.”

(Aldous Huxley)

RESUMO

FUZARO, TIAGO CESAR. **Ensino e aprendizagem interdisciplinar por meio da ABP:** uma proposta relacionando Educação Física e Matemática. 2020. 171 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2020.

Nossa sociedade encaixotou os conhecimentos em prateleiras disciplinares, isolando-as umas das outras, permitindo que o ensino seja muitas vezes pouco prazeroso. Por conta desta forma de organizar os conteúdos, muitos alunos não conseguem enxergar quão rica é a interação e integração entre áreas distintas do conhecimento. O objetivo dessa dissertação foi investigar e analisar a elaboração e aplicação de uma estratégia educacional interdisciplinar a partir de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) para as áreas de Educação Física e Matemática. De natureza qualitativa, realizou-se uma pesquisa-ação em dois ciclos. O primeiro ciclo ocorreu com uma turma 32 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada. Realizaram-se 8 encontros com os alunos, em dias alternados. O resultado foi satisfatório, mas verificou-se a necessidade de um aprimoramento da estratégia educacional. Verificou-se que, para facilitar a aplicação da ABP seria necessário construir um Guia de Projeto Interdisciplinar. Foi realizado o segundo ciclo de aplicação da ABP, simultaneamente em duas escolas, uma pública e outra privada. Participaram desta atividade 24 alunos do 8º ano do ensino Fundamental na escola pública e 31 alunos do 8º ano na escola privada. O resultado trouxe novos aprendizados e a partir deles, o Guia de Projeto Interdisciplinar foi aperfeiçoado. O produto principal desta dissertação é um Guia de Projeto Interdisciplinar direcionado para professores que desejem trabalhar de forma interdisciplinar com conteúdos de Educação Física e Matemática, e que com adaptações possa ser utilizado por outras disciplinas e áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Aprendizagem Baseada em Projetos. Educação Física. Matemática.

ABSTRACT

FUZARO, TIAGO CESAR**. Interdisciplinary teaching and learning through PBL**: a proposal relating physical education and mathematics. 2020. 171 p. Dissertation (Master of Science) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2020.

Our society has encased knowledge in disciplinary shelves, isolating them. As a result of it, teaching may often be less pleasant as it should. Because of this way of organizing content, many students are not able to perceive how rich the interaction among the different areas of knowledge is. The aim of this dissertation was to investigate and analyze the development and application of an interdisciplinary educational strategy based on Project Based Learning (PBL) for the areas of Physical Education and Mathematics. In a qualitative way, an action research was conducted in two cycles. The first one was performed with a group of 32 students in the 8th grade (students aged between 13 and 14) in a private school. 8 meetings were held with students on alternate days. The result was satisfactory, but there was a need to improve the educational strategy. It was observed that, to facilitate the PBL application, it would be necessary to make an Interdisciplinary Project Guide. The second cycle application was carried out simultaneously in two schools, a public and a private one. A group of 24 students in the 8th grade in a public school and other group of 31 students in the 8th grade in a private school participated in this activity. The results brought new ways of learning which helped to improve the Interdisciplinary Project Guide. The main product of this dissertation is an Interdisciplinary Project Guide directed to teachers who aim to work in an interdisciplinary way with Physical Education and Mathematics contents, and with some adjustments, can be used with other school subjects and areas of knowledge.

Keywords: Interdisciplinarity. Project Based Learning. Physical Education. Mathematics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Classificações e adaptações do conceito “disciplina” 32
Figura 2 – Benefícios advindos das metodologias ativas 40
Figura 3 – Pré-requisitos para um programa de ABP..... 43
Figura 4 – Publicações dos 50 artigos ao longo de 19 anos 48
Figura 5 – Mosaico dos 50 artigos selecionados no “Web of Science”..... 48
Figura 6 – Classificação da pesquisa..... 61
Figura 7 – Desenho do primeiro ciclo de pesquisa-ação..... 66
Figura 8 – Desenho do segundo ciclo de pesquisa-ação..... 66
Figura 9 – Desenho do fluxo metodologico dessa pesquisa..... 68
Figura 10 – Fases de construção do *“Infinitum”* 73
Figura 11 – Esquema do *“Infinitum”* aplicado no primeiro ciclo da pesquisa-ação..... 74
Figura 12 – Páginas iniciais do Livreto produzido..... 88
Figura 13 – Atividades interdisciplinares sendo vivenciadas na escola C..... 101
Figura 14 – Atividades interdisciplinares sendo vivenciadas na escola B..... 106

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Esquadrinhamento da Bibliometria na *Web of Science* 46
Quadro 2 – Os artigos selecionados a partir da análise bibliometrica 50
Quadro 3 – Comparação entre a pesquisa-ação e pesquisa clássica 64
Quadro 4 – Cronograma da pesquisa..... 77
Quadro 5 – Cronograma do segundo ciclo do projeto (Escolas B e C) 96
Quadro 6 – Resultado em porcentagem das respostas dos 6 questionários aplicados nas 3 turmas durante o primeiro e o segundo ciclo 114

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Projetos
ABPI	Aprendizagem Baseada em Projetos Interdisciplinar
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CBL	*Case Based Learning*
EF	Educação Física
MAT	Matemática
PBL	*Project-Based Learning*
TBL	*Team Based Learning*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 17
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO 17
1.2 OBJETIVOS 21
1.3 JUSTIFICATIVA 22
1.4 ESTRUTURA DO TEXTO DE DISSERTAÇÃO 23
2 REFERENCIAL TEÓRICO 25
2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO - CENÁRIO EDUCATIVO 25
2.2 INTERDISCIPLINARIEDADE: FORMAÇÃO INTEGRAL 27
2.2.1 PRINCIPAIS CLASSIFICAÇÕES E A ABORDAGEM DA INTERDISCIPLINARIDADE NA LEGISLAÇÃO **30**
2.3 METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM 36
2.4 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABP) 40
2.4.1 ABP, Matemática e Educação Física 44
2.4.2 Estudo bibliométrico sobre interdisciplinaridade e ABP 46
2.4.2.1 Quanto aos documentos e artigos encontrados 47
3 METODOLOGIA 61
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA 61
3.2 O MÉTODO DE PESQUISA 62
3.3 FLUXO METODOLÓGICO 67
3.3.1 O processo metodológico: “ideia central” 68
3.3.2 Plano metodológico 68
4 PRIMEIRO CICLO DA PESQUISA 70
4.1 PLANEJAMENTO DO CICLO 70
4.1.1 O contexto 70
4.1.2 O roteiro previsto 70
4.1.3 O cronograma previsto 77
4.2 APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA EDUCACIONAL 78
4.2.1 Atividades preparatórias: quanto ao primeiro contato com os professores responsáveis pelas disciplinas, diretoria e alunos 78
4.3 LIÇÕES APRENDIDAS 90
4.3.1 Análise crítica 90
4.3.2 Pontos positivos e oportunidade de melhoria 90

4.3.3 Redesenho do projeto 92
5 O SEGUNDO CICLO DA PESQUISA 94
5.1 PLANEJAMENTO DO SEGUNDO CICLO 94
5.1.1 O contexto 94
5.1.2 O roteiro previsto 95
5.1.3 Cronograma Realizado 95
5.2 REALIZAÇÃO DO SEGUNDO CICLO 97
5.2.1 Encontros ocorridos na escola C 97
5.2.2 Encontros ocorridos na escola B 103
5.3 LIÇÕES APRENDIDAS 109
5.3.1 Pontos positivos 110
5.3.2 Oportunidade de melhoria 110
6 REFLEXÕES, LIÇÕES E DESAFIOS 111
7 UM GUIA DE PROJETO INTERDISCIPLINAR 117
8 CONCLUSÕES 119
REFERÊNCIAS.....121
GLOSSÁRIO.....131
APÊNDICE A- Termo de consentimento livre e esclarecido 132
APÊNDICE B- Questionário Pré-apresentação aplicado no primeiro ciclo da pesquisa-ação na Escola A 133
APÊNDICE C- Questionário Pós-apresentação aplicado no primeiro ciclo da pesquisa-ação na Escola A 134
APÊNDICE D- Questionário Pré-apresentação aplicado no segundo ciclo da pesquisa-ação nas Escolas B e C 135
APÊNDICE E- Questionário Pós-apresentação aplicado no segundo ciclo da pesquisa-ação nas Escolas B e C 136
APÊNDICE F- Guia de Projeto Interdisciplinar utilizado no segundo ciclo de pesquisa nas escolas B e C.....137
APÊNDICE G- Guia de Projeto Interdisciplinar Final 152

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Esta pesquisa nasce do interesse em investigar a implementação da Aprendizagem Baseada em Projetos em uma turma dos Anos Finais do Ensino Fundamental, de forma a permitir que as disciplinas de Educação Física e Matemática, presentes na Composição Curricular desta faixa etária, possam auxiliar os alunos a estabelecerem uma compreensão da composição interdisciplinar do conhecimento.

O interesse por esta pesquisa se dá, entre outros motivos, pela formação do pesquisador, licenciado em Educação Física, que vem atuando há alguns anos na gestão de diferentes escolas da região do Vale do Paraíba Paulista. Ao mesmo tempo, a inserção nas discussões do Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências, da EEL-USP, fomentou a inspiração para elaborar o projeto que deu origem à esta dissertação.

Pensar em discutir interdisciplinaridade a partir de determinadas disciplinas que compõem o currículo escolar tem se tornado um movimento crescente nas escolas, que tem buscado criar estratégias, a partir do currículo prescrito, para realizar projetos interdisciplinares a despeito da organização curricular disciplinar e fragmentada. De acordo com Pimenta e Anastasiou (2008), as grades curriculares fixas e inegociáveis de muitas instituições de ensino hoje em dia possuem uma visão fragmentada e enciclopedista do conhecimento, muitas das vezes fundamentado na capacidade de memorização e reprodução do aluno, os quais permanecem passivos recebendo o conteúdo selecionado pelo professor.

A estrutura metodológica tradicional propicia uma estagnação e “encaixotamento” do saber; uma disciplina desconectada da outra; um molde que não permite facilmente mudança ou relação entre as disciplinas.

Ficar isolado tem suas “vantagens”, visto que a linha de pesquisa interdisciplinar é bem mais trabalhosa, tanto para quem aprende como para quem ensina. Aprender e ensinar atrelado a uma disciplina parceira ou múltiplas disciplinas parceiras não é uma tarefa fácil, uma vez que cobra do aluno e do docente um maior conhecimento, pois a disciplina deve alinhar um conteúdo com o outro, gerando assim um conhecimento mais abrangente e complexo.

A especificidade do conteúdo de uma disciplina ensinada no Ensino Fundamental em uma escola é fortemente vinculada a autoridade do professor em sala de aula e a dificuldade dos alunos em acessar informação. Tais fatores podem ter gerado no sistema educacional durante anos e anos de aulas tradicionais: pouco diálogo (sem exposição de ideias por parte dos alunos), ensinamentos mecanizados (os alunos apenas copiam o que o professor escreve na lousa), assim como lições que não faziam muito sentido para a realidade dos alunos (conteúdo passado unilateralmente com ênfase única e exclusiva na disciplina ministrada).

Leão (1999, p.188) afirma que, mesmo com as muitas “adaptações ao longo de sua existência, o método tradicional de ensino ainda é bastante questionado quanto a sua adequação aos padrões contemporâneos”, uma vez que esta forma tradicional, mesmo com alterações, não acompanha as novas demandas sociais de acesso ao conhecimento.

Em contra ponto à metodologia tradicional de ensino, surge a discussão sobre a implementação de metodologias ativas nos diversos espaços de ensino. Mitre *et al.* (2008), por exemplo, afirmam que as metodologias ativas propõem a efetivação de uma aprendizagem mais significativa, abrangente que busca se pautar em debates e análise crítica, formando novos conceitos e atitudes nos alunos, ampliando seu conhecimento.

Quando as escolas se propõem a mudar suas abordagens metodológicas, migrando de uma proposta tradicional para metodologias mais ativas, essas mudanças interferem nas escolas diretamente, propagando alterações “conforme a ideologia da época, a política, a concepção de escola, de currículo, de ensino e de aprendizagem” (DE SOUZA; FAZENDA, 2017 p. 710).

Isso acontece porque o uso de metodologias ativas faz com que o papel dos professores e alunos ganhem novas roupagens, assim como o conceito de sala de aula e de tempos e espaços de aprendizagem também mudam, não se prendendo mais ao espaço físico estático e tempo definido dentro da escola, como apontam Lacerda e Santos (2018).

Estes autores também enfatizam que esta nova perspectiva de ensino e de aprendizagem exige dos alunos uma compreensão interdisciplinar do conhecimento e contextualização durante o aprendizado (LACERDA; SANTOS, 2018).

É sobre esta perspectiva que a Interdisciplinaridade é apresentada nesta dissertação. Compreende-se que a interdisciplinaridade é necessária, pois sem ela é difícil avançar em questões importantes no processo educacional, principalmente por conta das exigências da sociedade globalizada, que incentiva e necessidade de uma conexão de tudo e de todos.

A interdisciplinaridade é muito discutida no meio acadêmico (GALLO, 2000; SOMMERMAN, 2006; DOS SANTOS *et al.,* 2020), todavia ainda existe muita dificuldade em aplicar um ensino de forma interdisciplinar. Esta não é uma temática "requentada", um assunto batido, que já tem solução e não possui mais utilidade ou possíveis desdobramentos na sociedade, pelo contrário, essa é uma questão que vem sendo estudada há anos ao redor do mundo por sua extrema relevância nos processos de ensino e de aprendizagem, porém ainda sem um desfecho devido à complexidade de sua magnitude e variabilidade.

A "compartimentalização do saber", segundo Gallo (1995), está presente desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior. A forma de ensino e de aprendizado "unidirecional" acaba formatando o pensamento dos estudantes durante sua trajetória educativa, promovendo uma formação que desconecta o conhecimento e a vida prática, por exemplo.

Por outro lado, ao se adotar a perspectiva interdisciplinar desde cedo nas escolas, possibilita a construção de um olhar mais crítico e complexo ao aluno, que de fato o aproxima de um estudo mais significativo e conectado com a realidade.

Logo, é importante que os professores compreendam sobre a prática interdisciplinar, a qual indubitavelmente carrega um grande potencial para ofertar uma educação que pode impulsionar a formação de sujeitos reflexivos e ativos na sociedade (COSTA; SANTOS; SILVA, 2016).

Além da interdisciplinaridade, esse estudo preconiza também investigar e utilizar a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), uma vez que a entende como um método que tem sido reconhecido como bem-sucedido na área da educação nesses últimos anos, como apontam os estudos de Strobel e Barneveld (2008), Bender (2014) e Treadwell (2018).

Bender (2014), assim como o *Buck Institute for Education* (2008), trazem inúmeros pontos positivos sobre a aplicação da ABP, tal como a motivação que propicia aos alunos o desenvolvimento de habilidades essenciais, para que haja um bom desempenho.

A literatura vigente vem demonstrando também que a ABP faz um elo entre a teoria e a prática "*hands on*"[1] em sala de aula. Ela corrobora com a melhora do aprendizado em vários aspectos, além de desenvolver o aluno pesquisador, aquele que reflete para elaborar projetos, que gera e analisa dados, sintetiza informações e trabalha a comunicação.

Logo, essa pesquisa se propõe a investigar a utilização da ABP como um processo viável e exequível para o Ensino Fundamental nos anos finais, visando aprimorar o processo de ensino e de aprendizagem.

Este texto não visa abominar as práticas tradicionais de ensino, mas sim apresentar um novo olhar que possibilite enxergar outras oportunidades para esse processo, investigando o uso, interação e aceitação da interdisciplinaridade e da ABP em aulas no Ensino Fundamental nos anos finais. Muitos dos que propõe uma nova visão para o processo de docência hoje em dia, foram formados pela metodologia tradicional, logo de alguma forma, o viés metodológico tradicional de ensinar deu bons frutos, pois gerou pensadores com vertentes diferenciadas para o ensino, que por sua vez geraram novos produtos, reflexões e rumos diversificados para o processo educacional em sala de aula, que por fim se somam na coletividade educacional.

Logo, a utilização de uma nova estratégia de aprendizagem que consista em ser "diferente", quase sempre gerará oposição em certos aspectos quanto a forma de ensinar e de aprender.

Por esse e outros motivos, faz-se necessário refletir e produzir material de qualidade para que outros caminhos sejam possibilitados em busca da construção do conhecimento, para que dessa reflexão possa ser suscitado projetos baseados em vivências práticas por meio do critério científico.

Como professor angariei certa experiência em escolas e observando, vivenciando e refletindo, percebi a necessidade real e inexorável de buscar e construir uma estratégia educacional que busque o engajamento dos alunos, pois quando isso ocorre, obtém-se o respeito e a persistência deles durante todo, ou a grande maioria, do processo de aprendizagem. Portanto, a interdisciplinaridade e a ABP se mostram uma opção interessante para conjecturar essa pesquisa.

---

[1] **Hands on –** termo na língua inglesa, cuja tradução significa: a expressão "mão na massa" ou "aprender fazendo".

Por sua vez, esta pesquisa progrediu para duas áreas disciplinares bem distintas. De um lado a Educação Física, a qual me dediquei nos estudos em minha formação, de outro lado a Matemática, disciplina na qual possuo um interesse ímpar, a fim de buscar uma forma de facilitar o seu entendimento para os discentes.

Nota-se que a escolha das disciplinas também se deve ao fato de que muito já foi pesquisado relacionando ambas as áreas, todavia poucos estudos afunilam essa relação interdisciplinar conjuntamente com a metodologia de ABP. Desta forma, esse *"gap"*[2] evidenciado por uma pesquisa bibliométrica na *Web os Science*, projetam o novo caminho a ser trilhado.

Nessa parceria entre essas disciplinas, aspira-se investigar uma nova estratégia de ensino, gerando um aprendizado mais significativo para os alunos e uma visão mais ampla aos professores.

1.2 Objetivos

O objetivo geral desta dissertação é:

Investigar e analisar uma estratégia educacional elaborada e aplicada baseada na Interdisciplinaridade e na Aprendizagem Baseada em Projetos.

Visando contribuir para que o objetivo geral seja atingido, os seguintes objetivos específicos fazem parte desta pesquisa:

- Estruturar um *modus operandi* para a realização de um projeto interdisciplinar, envolvendo as disciplinas de Educação Física e Matemática.
- Aplicar um projeto interdisciplinar em turmas diferentes do 8º ano do Ensino Fundamental.
- Analisar as etapas de aplicação do Projeto a partir dos pressupostos que orientam a ABP e a Interdisciplinaridade.
- Compreender o que os alunos aprenderam com o Projeto
- Produzir um Guia de Projeto Interdisciplinar envolvendo as disciplinas de Educação Física e Matemática.

[2] **GAP**- termo na língua inglesa, cuja tradução significa: brecha, fenda, lacuna, algo que falta.

Sob a perspectiva metodológica da pesquisa, este estudo teve como colaboradores dois professores de Educação Física e dois professores de Matemática, todos atuantes nas escolas em que se realizou esta pesquisa. Participaram desta pesquisa, também, 87 alunos de três turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, matriculados em escolas públicas e provadas da cidade de Cruzeiro (SP). Além dos quatro professores, o pesquisador também realizou intervenções com os alunos.

As intervenções realizadas ocorreram em dois ciclos distintos: o primeiro ciclo foi aplicado em uma escola e o segundo ciclo foi aplicado em duas escolas.

1.3 Justificativa

A educação brasileira se mostra ainda desgastada e ansiando por mais qualidade no ensino (IOSIF, 2007). Muitas disciplinas do Ensino Fundamental, sobretudo nos Anos Finais abordam os respectivos conteúdos de forma repetida, autoritária, tediosa e desestimulante (MUNFORD; LIMA, 2007; ALVES, 2009; SANTOS, 2015) e são ensinadas majoritariamente por meio de explicações prolongadas dos professores.

Além da insistência de horas e horas de discurso, muitas vezes as aulas são baseadas em exercícios de cópia no caderno em sala de aula, sem agregar a participação ativa dos alunos (BASSOLI, 2014), ou ao menos projetar qualquer resquício de integração do assunto abordado na aula com outra área do conhecimento (DA SILVA MORAIS; SANTOS, 2016).

Sem integração com outra disciplina, cada professor se torna um especialista em determinada disciplina. Ensinando o aluno de forma “compartimentada”, muito provavelmente ele aprenderá de forma “compartimentada”, gerando assim certa dificuldade em que ele visualize uma conexão entre conteúdos abordados por diferentes professores (GALLO, 1995). Segundo o autor “a noção de interdisciplinaridade surgiu para proporcionar esse trânsito por entre os vários compartimentos do saber”, oportunizando um saber mais amplo e recíproco (GALLO, 1995, p. 100).

Em vista disso, surge uma inquietação: como aplicar um ensino interdisciplinar se a maioria dos atuais professores foram educados a pensar de forma isolada?

Pergunta simples com resposta complexa e que serve como um dos alicerces para a reflexão pretendida nessa dissertação.

1.4 Estrutura do texto de Dissertação

Este primeiro capítulo partiu de uma reflexão abrangente sobre temas como a metodologia tradicional, as novas metodologias, assim com a interdisciplinaridade e a ABP. Em seguida, explicitou os objetivos pretendidos e apresentou a justificativa da sua relevância no contexto educacional.

O segundo capítulo traz um aprofundamento sobre a qualidade da educação e seus desdobramentos em nosso país. Neste exercício de contextualizar o tema, os trabalhos mais importantes, assim como alguns dos autores mais atuantes nas áreas são encontrados e investigados por meio dos estudos bibliométricos e das revisões de literatura. Dos resultados obtidos estabelece-se a sistematização do cenário atual da educação quanto a essas metodologias.

O terceiro capítulo descreve o método de pesquisa utilizado, iniciando-se pelas possíveis classificações de pesquisas acadêmicas indagando como esta pesquisa poderia ser definida. O fluxo metodológico detalha todas as etapas da pesquisa, desde a definição do tema e início do aprofundamento teórico, até as fases de definição e realização da aplicação nas duas últimas escolas para posterior análise e validação. Por fim, o cronograma estabelecido indica as atividades já concluídas e aquelas ainda previstas até o final do período de pesquisa.

O primeiro ciclo da pesquisa-ação encontra-se no capítulo 4, no qual são frisados aspecto da organização e da metodologia na aplicação de oito encontros realizados na aplicação de ABP em uma escola do interior de São Paulo.

O capítulo 5 apresenta o segundo ciclo da pesquisa-ação aplicado em duas escolas simultaneamente. Nele se encontra o contexto das escolas escolhidas, o roteiro e o cronograma aplicado em ambas. No fim do capítulo o leitor encontra as lições aprendidas baseados nos pontos positivos e oportunidades de melhoria de tal aplicação.

Já o capítulo 6 traz reflexões deste autor sobre todo o processo de criação e aplicação dos projetos em panorama mais amplo, unindo relatos e discussões

sobre as atividades desempenhada, pautadas nos dados obtidos durante todo o estudo.

O capítulo 7 apresenta a proposta de um Guia de Projeto Interdisciplinar redigido com base em todas as informações e aprendizados obtidos por este autor nessa dissertação.

As conclusões do estudo realizado se encontram no capítulo 8.

As referências bibliográficas e apêndices completam esse texto logo após o último capítulo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Contextualização - Cenário Educativo

Apresenta-se aqui um breve recorte histórico para conhecer melhor alguns conceitos que essa análise investigativa propõe. Seguindo esse prisma, percebe-se que, com o passar do tempo, a formação de muitos professores foi baseada no uso de metodologias conservadoras (tradicionais).

Santos (2008) afirma que, com o passar dos anos, a forma de fazer e entender o que é ciência foi mudando. Comparada com toda a complexidade do mundo a mente humana é pequena, de tal forma que não pode compreendê-lo totalmente. Para o autor, para conhecer melhor o mundo, os cientistas começaram a dividi-lo e classificá-lo, para depois entender possíveis relações entre as partes separadas. Descartes tomou a regra metodológica de dividir as dificuldades em inúmeras partes, até que fosse possível resolvê-las (SANTOS, 2008).

René Descarte baseou a concepção da natureza na divisão fundamental de dois domínios independentes e separados – o da mente e o da matéria (CAPRA, 2004). Sobre isso, Araújo (2002) diz que só houve a possibilidade de avançar cientificamente porque o pensamento cartesiano gerou a especialização por disciplinas.

“Com as ideias de Isaac Newton o mecanismo cartesiano-newtoniano, é classificado de certa forma como fragmentado e reducionista” (CAPRA[3], 2006 apud MITRE *et al*., 2008, p. 2134). Moraes (2000) assegura que a separação corpo-mente teve profundas interferências na educação e no desenvolvimento das disciplinas curriculares, e afirma também que a estrutura do currículo nas escolas em forma de disciplinas foi influenciado pelo pensamento cartesiano, que por sua vez, teve influência no desenvolvimento do conhecimento científico em nosso país e no mundo.

Segundo Moraes (2000), a concepção de um currículo dividido, comprimido e seccionado em disciplinas foi estimulada também pela política de fragmentação do processo industrial de produção.

---

[3] CAPRA, F. **O ponto da mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente**. São Paulo: Cultrix, 2006.

De certa forma, faz-se necessário entender que a especialização é sempre parte de um todo mais complexo e inter-relacionado (GALLO, 2000). À medida que se tem mais conhecimento “compartimentado-especializado” fica mais complicado de fazer uma associação entre eles. O autor ainda afirma que o processo histórico de fragmentação não faz muito sentido na vida real educacional, nem dos alunos, nem dos professores, visto que a vida real em sociedade é uma multiplicidade articulada, e não um cenário irreal, onde cada saber tem o seu lugar e hora específica para ser usado, que não se comunica com os demais (GALLO, 2000).

Logo, a fragmentação pós-moderna se mostra de uma forma não disciplinar e sim mais parecida com um aspecto temático, ou seja, com múltiplos horizontes simultâneos ou melhor, interligados, onde tais temas são galerias por onde os conhecimentos progridem ao encontro uns dos outros (SANTOS, 2008).

Já faz algum tempo que somos ensinados para estudar e trabalhar de forma segmentada e específica, dissociados de temas que se correlacionam, “sem percorrer o caminho de andar nas galerias do conhecimento”, entretanto vivemos em um mundo globalizado e complexo que nos cobra soluções abrangentes e multiplurais (MORIN, 2003). Na abordagem complexa de Morin (2003), o conhecimento das informações ou dos dados isolados, é insuficiente, pois tais partes precisam ser situadas em seus respectivos contextos para que adquiram sentido, e o pensamento complexo se estabelece como requisito para o exercício da interdisciplinaridade (SANTOS; DE ALMEIDA HAMMERSCHMIDT, 2012).

Para que os contextos sejam viáveis aos alunos, para que tenham sentido para os mesmos, o currículo escolar deve ser flexível ao passo que permita essa comunicação entre saberes. Para Arroyo [4] apud DE SOUZA, *et al*., 2018 p. 53) “Os currículos revelam as concepções, os desejos e os interesses dos sujeitos que os compõem, e caminham, cada vez mais, na direção dos processos de participação ativa de professores e alunos, num movimento dialógico e de construção participativa”.

Já faz algum tempo que entende-se cientificamente que o currículo de certa forma molda as formas de organização de uma escola, (salas de aula e as próprias aulas) e deixam muito claro para professores e alunos o comportamento que se espera de cada um deles (HARPER *et al*., 1980).

---

[4] ARROYO, M. **Currículo:** território em disputa. São Paulo: Cortez, 2011.

Em outras palavras, o currículo pode direcionar certos comportamentos e direcionar a forma como se aprender e se ensina dentro do ambiente escolar, visto que o currículo corresponde....

> ...ao verdadeiro coração da escola. Daí a necessidade de permanentes discussões sobre o currículo, que nos permitam avançar na compreensão do processo curricular e das relações entre o conhecimento escolar, a sociedade, a cultura, a autoformação individual e o momento histórico em que estamos situados (MOREIRA, 2007, p.5).

Entre as características destacadas por Moreira (2007), pode-se entender que nos currículos mais abertos, ou seja, menos restritos, a interdisciplinaridade é aceita como uma proposta importante e inovadora, visto que “corresponde melhor a uma proposta curricular de cunho cognitivo e social” (LIBÂNEO, 2015, p. 152).

Ao direcionar o currículo por um viés interdisciplinar, opta-se por intensificar a ideia de que o aluno deve ser autor do próprio aprendizado e o professor, assim como os demais membros corpo educativo da escola, devem assumir uma postura de mediadores, incentivando uma formação cada vez mais plural dos alunos.

Logo, a abordagem interdisciplinar no currículo escolar contribui para que aluno seja um ser atuante, participativo, que questiona e intervém onde está, e deixa de ser um mero receptor de informações. Desta forma, o currículo enaltece uma formação mais abrangente e integral do aluno (DE SOUZA *et al.*, 2018).

2.2 INTERDISCIPLINARIDADE: FORMAÇÃO INTEGRAL

Gallo (2000) já alertava que muitas pessoas usavam o termo interdisciplinaridade sem saber, ao certo, seu significado, ou apenas usavam porque achavam a palavra, de certa forma, pomposa e moderna, porém longe do seu real sentido. E isso não mudou muito ao longo destas últimas duas décadas.

De acordo com o autor, o movimento interdisciplinar vem buscando “unir, juntar, aproximar” o conhecimento de diferentes áreas, para que haja uma visão mais ampla sobre o todo, ou da maior parte dele.

A interdisciplinaridade chegou ao Brasil no final da década de 1960, e foi Japiassu (1976) o primeiro autor brasileiro que se propôs a pensar e investigar sobre o tema.

O termo interdisciplinaridade é ainda controverso mesmo em um âmbito acadêmico. É fato incontestável que não existe um consenso sobre a definição de interdisciplinaridade. Segundo Fazenda (1994, p.66) “a indefinição sobre interdisciplinaridade origina-se ainda dos equívocos sobre o conceito de disciplina”. Segundo Gallo (1995, p.99), “a palavra disciplina apresenta, porém, um duplo sentido: tanto induz à delimitação de um campo específico como à hierarquização e ao exercício do poder”.

A definição do termo interdisciplinaridade pelo dicionário é descrita como algo que é “comum a dois ou mais campos disciplinares inter-relacionados” (FERREIRA, 2010, p. 433), o que leva à uma primeira compreensão de que interdisciplinaridade seja, apenas, a junção de duas disciplinas ou mais.

Japiassu (1976) define interdisciplinaridade como um ato de reciprocidade entre áreas do conhecimento. Costa, Santos e Silva (2016), a partir das ideias de Japiassu (1976), definem interdisciplinaridade da seguinte forma:

> Interdisciplinaridade: frisa a interdependência, a comunicação existente entre as disciplinas, buscando a integração mútua de conceitos, pressupondo uma articulação voluntária e coordenada das ações disciplinares orientadas por um interesse comum. (COSTA; SANTOS; SILVA, 2016, p. 113)

Gallo (2000, p. 5) descreve o conceito de interdisciplinaridade como sendo “a tentativa de superação de um processo histórico de abstração do conhecimento que culmina com a total desarticulação do saber que nossos estudantes (e os professores) têm o desprazer de experimentar”.

Para Santomé (1998), a interdisciplinaridade implica também em uma vontade e compromisso de criar um contexto mais abrangente e enriquecedor, em que cada disciplina se modifica e depende uma da outra.

Estas afirmações se aproximam da proposta que Fazenda (2008, p.13) faz para definir interdisciplinaridade. Para ela, a interdisciplinaridade é “uma atitude de ousadia diante da questão do conhecimento”, ou seja, é um movimento que procura compreender o todo e não apenas os seus fragmentos. Esta compreensão não impacta somente a dimensão dos conteúdos, ou da dimensão epistemológica, mas se expande, inclusive, para a compreensão do contexto em que se vive e dos sujeitos que compõem o processo educativa.

Ainda para Fazenda (1994), as disciplinas fazem um emaranhado de saberes, propiciando uma compreensão integrada para o aluno, superando um saber dividido e comprimido. Na mesma perspectiva, De Azevedo e Damaceno (2017) afirmam que, em um trabalho interdisciplinar o destaque deve ser colocado nos meios utilizados para promover a integração de conhecimentos e práticas, assim como nas possíveis inter-relações entre eles.

Gallo (2000) afirma que a proposta interdisciplinar não veio à tona por acaso, ou imposta por alguma autoridade educacional, ela veio decorrente de alguns problemas não poderiam ser resolvidos de forma unilateral pelas ciências modernas estanques. Um exemplo que o autor sugere são os problemas ecológicos: como não abarcar múltiplas ciências de forma interdisciplinar para arquitetar uma resolução envolvendo essa área? (GALLO, 2000).

Complementando essa ideia, Luck (2003) contextualiza a relevância ímpar do ensino interdisciplinar, quando afirma que ele é imprescindível para a formação integral dos alunos, para que estes possam ser cidadãos críticos por intermédio de uma visão mais ampla do mundo, e para que enfrentem as dificuldades complexas da atualidade com mais consciência e menos dificuldade.

Em um aspecto realista, Pombo (2004) discorre em seu amplo estudo que a interdisciplinaridade pode servir como uma “válvula de escape” em nosso cenário educacional atual:

> Muitas vezes a prática da interdisciplinaridade (ou daquilo que passa por esse nome) pode apenas servir para dar cobertura a uma fuga face às exigências e dificuldades do ensino de uma disciplina. Ela transforma-se então num subterfúgio que pretende evitar os rigores da aplicação sistemática de uma metodologia disciplinar, ardil por intermédio do qual se procura substituir a paciência de um ensino lento, exigente e rigoroso, por um discurso de generalidades, por um saltitar inconsequente e irresponsável de um domínio disciplinar para outro (POMBO, 2004, p. 22).

Pombo (2004) chama a atenção para o fato de, muitas vezes, a interdisciplinaridade é usada para denominar uma prática que, na verdade, não é interdisciplinar. Para ela, o simples fato de realizar um trabalho com várias disciplinas não garante a realização de uma prática interdisciplinar, pois esta exige um rigoroso método de planejamento e execução, que poucos estão dispostos a realizar de fato.

Por este motivo, é importante compreender quais as principais classificações a partir do termo “disciplina” para compreender quais são as práticas decorrentes e sustentadas por elas, além de suas implicações na legislação no Brasil.

2.2.1 Principais classificações e a abordagem da Interdisciplinaridade na legislação

Japiassu, no final da década de 1970, apresentou, de forma mais clara e ponderada, os conceitos de multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade (COSTA, SANTOS e SILVA, 2016).

Em um artigo publicado recentemente (DOS SANTOS *et al*., 2020) é descrita, de forma clara e objetiva, a definição para os termos unidisciplinar, multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar, tornando assim mais evidente as possíveis relações entre as áreas de conhecimento e as diferenças conceituais entre cada um desses termos.

> **Unidisciplinar* - Possui conhecimento específico sobre o assunto. Ensina como se existisse apenas um campo do conhecimento. Reconhece a existência de outros campos do conhecimento que envolvem o objeto de ensino. Ensina o conteúdo de forma unidisciplinar, mas conhece a existência de outros campos do conhecimento.
> **Multidisciplinar* - Analisa o objeto do ensino de maneira unidisciplinar, mas é capaz de fazer com que os alunos interajam com outros campos do conhecimento. Ensina o conteúdo do seu conhecimento, mas se preocupa com o aprendizado do aluno em outros assuntos.
> **Interdisciplinar* - Lida com o objeto do ensino de maneira mais ampla, porque está interagindo rotineiramente com profissionais de outras áreas do conhecimento. Ensina o conteúdo de sua matéria e de outras pessoas, apropriando-se de conhecimentos de outras áreas através da colaboração com diferentes profissionais.
> **Transdisciplinar* - Analisa o objeto do ensino de maneira muito ampla, considerando aspectos em todos os campos do conhecimento que envolvem a existência do objeto Professores envolvidos com todos os aspectos atualizados do conhecimento nas áreas de Ciências Exatas, Biológicas e Humanas (DOS SANTOS *et al.,* 2020, p. 17, grifo nosso).

Dos Santos *et al*. (2020), a partir da definição para cada um dos termos, possibilitam que se tenha mais clareza acerca dos temas que envolvem a interdisciplinaridade e suas variações. Muitas vezes, um trabalho multidisciplinar é

realizado em nome de um trabalho interdisciplinar, da mesma forma que um trabalho pluridisciplinar se confunde com o multidisciplinar.

Este tema, no entanto, não tem muito consenso entre os pesquisadores da área. Como exemplo, podemos afirmar que o que se denomina por interdisciplinaridade no Brasil, é facilmente compreendido por Transdisciplinaridade em países como a França. Isso se dá, como já afirmava Lenoir (2005), porque a Interdisciplinaridade é um conceito esponja, que adquire significados em função de tradições culturais diferentes.

Por este motivo, existem diferentes compreensões do conceito e, consequentemente, de suas aplicações, ao redor do mundo e em diferentes localidades.

Isso também é observado nos estudos de Heckhausen *et al*.[5] (1972 apud FAZENDA, 1996, p. 31). Os autores categorizaram a interdisciplinaridade quanto aos níveis de interação entre as disciplinas. Eles estabeleceram cinco níveis para a interdisciplinaridade que são os seguintes: interdisciplinaridade heterogênea, pseudointerdisciplinaridade, interdisciplinaridade auxiliar, interdisciplinaridade complementar e unificadora, como pode ser observado na transcrição a seguir:

> **interdisciplinaridade heterogênea**: esse tipo é dedicado à combinação de programas diferentemente dosados, nos quais é necessário adquirir-se uma visão geral, não aprofundada; **pseudointerdisciplinaridade**: para realizar a interdisciplinaridade, parte-se do princípio que uma interdisciplinaridade intrínseca poderia estabelecer-se entre as disciplinas que recorrem a mesmos instrumentos e análises**; interdisciplinaridade auxiliar**: ocorre pela utilização de métodos de outras disciplinas, admitindo-se um nível de integração ao menos teórico; **interdisciplinaridade complementar**: certas disciplinas aparecem sob os mesmos domínios materiais, juntam-se parcialmente, criando assim relações complementares entre seus respectivos domínios de estudo; **interdisciplinaridade unificadora**: esse tipo advém de uma coerência muito estreita dos domínios de estudo de duas disciplinas (COSTA, SANTOS e SILVA, 2016, p. 113, grifo nosso).

Como pode se observar, os cinco níveis propostos para a compreensão do conceito de interdisciplinaridade partem sempre do conceito de disciplina e das diferentes relações estabelecidas entre elas e/ou a partir delas.

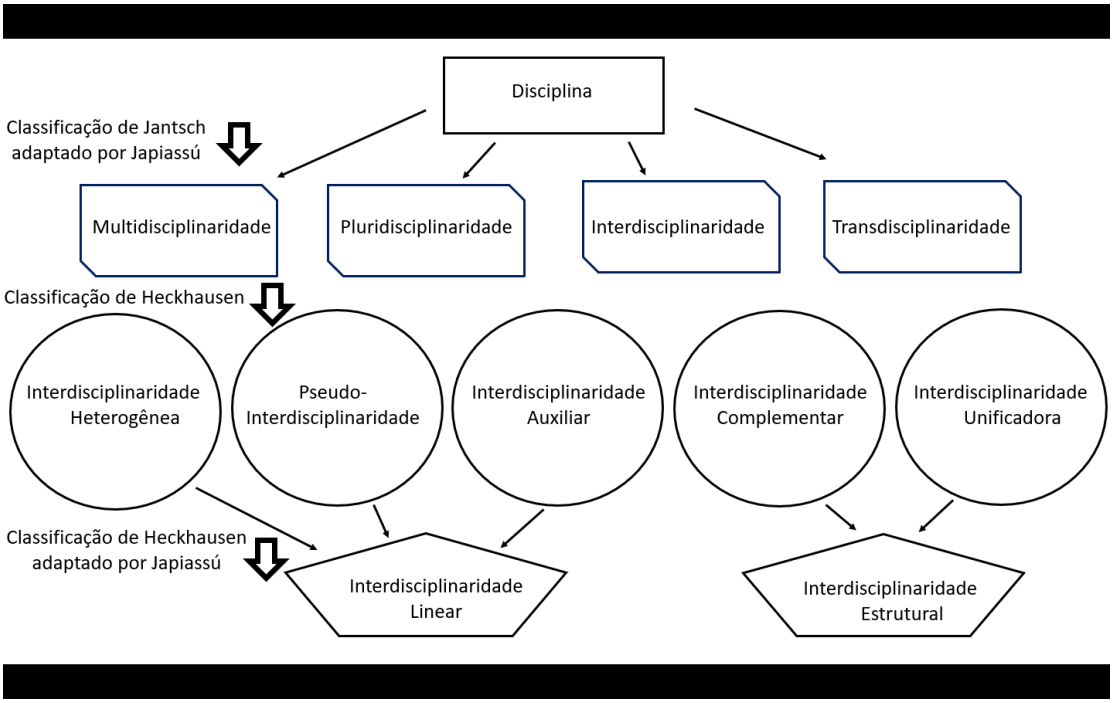
---

[5] HECKHAUSEN, H. *et al*. Discipline and interdisciplinarity. **Interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities**, v. 83, 1972.

Sobre esta questão, Japiassu (1976) classificou as três primeiras categorias (interdisciplinaridade heterogênea, pseudointerdisciplinaridade e interdisciplinaridade auxiliar) como interdisciplinaridade linear e as duas últimas categorias (interdisciplinar complementar e interdisciplinar unificadora) como interdisciplinaridade estrutural. (COSTA, SANTOS e SILVA, 2016, p.113),

Uma melhor compreensão da divisão das classificações e adaptações de Japiassu (1976) pode ser observada na Figura 1.

Figura 1 – Classificações e adaptações do conceito “disciplina”.



Fonte: autor

Percebe-se na Figura 1 que a reflexão central se origina na palavra disciplina, localizada no alto da imagem. A palavra disciplina se divide em 4 vertentes: multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

Em seguida, encontra-se a classificação de Heckhausen *et al.* (1972), apresentada por Costa, Santos e Silva (2016): interdisciplinaridade heterogênea, pseudointerdisciplinaridade, interdisciplinaridade auxiliar, interdisciplinar complementar e interdisciplinar unificadora. Por fim, a figura 1 demonstra a

adaptação da classificação de Heckhausen *et al.* (1972), feita por Japiassu (1972): interdisciplinaridade linear e interdisciplinaridade estrutural.

Com relação à produção de ciência que foge do escopo unidisciplinar, o texto *"Conhecimento, transversalidade e currículo*" (GALLO, 1995) cita que Japiassu (1972) entendia a fragmentação disciplinar como uma patologia na qual a interdisciplinaridade seria um remédio. Gallo (1995) também escreveu que muito já tinha sido escrito, definido e classificado, quanto a palavra interdisciplinaridade, porém continuava o questionamento se a proposta interdisciplinar dava realmente conta de superar a histórica compartimentalização do saber.

> O acesso transversal significaria o fim da compartimentalização, pois as "gavetas" seriam abertas; reconhecendo a multiplicidade das áreas do conhecimento, trata-se de possibilitar todo e qualquer trânsito por entre elas (GALLO, 1995, p. 11).

As "gavetas" descritas por Gallo (1995) são uma analogia as disciplinas compartimentadas na organização curricular da escola, algo semelhante a arquivos estanques do conhecimento, lembrando a educação bancária, denunciada por Freire (1997). A educação bancária, baseava-se em dados e memorização repetitiva, muitas vezes sem significado ou relação com outros saberes.

Ao se pensar ainda sobre a perspectiva conceitual que envolve a interdisciplinaridade, é importante refletir sobre a obra *"La libertad condicional"*, escrita por Gusdorf (1984) e entregue a UNESCO. Essa obra, assim como as ideias de Gusdorf (1984), inspiraram e induziram diretamente grandes pensadores da interdisciplinaridade no Brasil, tais como Hilton Japiassu e Ivani Fazenda, como afirma Thiessen[6], (2008 apud ABRAHÃO; SOUZA, 2015).

Fazenda (2003) investiga as relações disciplinares por meio do prisma educacional. Desde a década de 1970, a estudiosa defende que a interdisciplinaridade busca um sentido mais humanizado da educação, além de impulsionar a formação do aluno como um cidadão mais integrado na sociedade. Para tanto, ela acredita que só é real a comunicação entre as disciplinas quando os alunos e professores estão dispostos para tal.

---

[6] THIESSEN, J. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v.13, n.39, p. 545-554, 2008.

Na visão de Barthes[7] (1988, p. 99 apud MACHADO, 1999 p. 117), “transformar aulas/disciplina/projeto usual em aulas/disciplina/projeto interdisciplinar não é meramente juntar os professores ou temas cada qual com suas limitações” no mesmo espaço e tempo. Para ele, é preciso criar algo, um novo produto, uma nova ligação, “um novo objeto que não pertence a ninguém”.

Fazenda (2005, p.17), por sua vez, em seu livro “*Práticas interdisciplinares na escola”* sintetiza que em um projeto interdisciplinar “não se ensina, nem se aprende”, o que ocorre é a vivência em si de todo esse processo. A autora acredita que a responsabilidade individual é a marca de um projeto interdisciplinar, embutida na forma orgânica de “envolvimento que diz respeito ao projeto em si, às pessoas e às instituições a ele pertencentes”

Apoiando essa ideia sobre investir na interdisciplinaridade para um progresso mais humano e diferenciado na educação, torna-se importante considerar a fala de Freire (1997), ao afirmar que*:*

> A inter (ou trans) disciplinaridade é demanda da Natureza e da Realidade do Mundo. É como se ela dissesse: 'vocês, humanos, podem conhecer-me, mas para ajudá-los, eu vou logo dizendo que só me conhecerão com a condição de correlacionarem dialogicamente as múltiplas partes ou tendências que são necessárias a vocês (FREIRE, 1997, p23).

Em outras palavras, a interdisciplinaridade ajuda na melhor compreensão da realidade para quem dela usufrui corretamente, sendo assim, ela é indispensável para que haja uma reflexão sobre a mesma e para tornar o conteúdo mais palpável.

Para Fazenda (2003), a interdisciplinaridade se fundamenta em “decifrar” uma perspectiva mais ampla: o sentido de ser, de fazer e de pertencer. Segundo ela “a ação do educador será a de decifrar com o educando as coisas do mundo das quais ambos são participantes” (FAZENDA, 2003, p.38),

Logo, infere-se que a postura interdisciplinar alça voo para um conhecimento mais real, mais conectado, mais abrangente, havendo um intercâmbio de conhecimento, deixando notório a dependência de um saber com o outro. Segundo Santomé (1998), essa perspectiva não se prende somente a um espaço físico para encontros de duas disciplinas ou então de viáveis intersecções de conteúdos entre

---

[7] BARTHES, R. O Rumor da Língua, **trad. Mário Laranjeira, São Paulo: Editora Brasiliense**,1998. V.199

matérias, mas é, antes de tudo, uma postura que, ao mesmo tempo, aproxima e transforma o escopo de cada disciplina.

Por este motivo, é importante compreender o processo de construção e implementação de iniciativas interdisciplinares na legislação nacional, ao longo dos últimos anos.

Desde os anos 1990 existe o ensejo das organizações educacionais tais como, os Parâmetros Curriculares Nacionais e o Programa Nacional do Livro Didático, para que houvesse essa aproximação entre as disciplinas (CHAS, 2016), provavelmente instigados pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB 9394/96 (BRASIL, 1996).

Nesse mesmo prisma, a atual Base Nacional Comum Curricular – BNCC - (BRASIL, 2019) direciona temas curriculares obrigatórios em todo país no que diz respeito à Educação Básica, propondo questões para um aprender contextualizado e significativo para todos (MITTITIER; LOURENÇON, 2017). Fazendo uma análise comparativa da versão 2 e da versão final do documento da BNCC, disponibilizados no site do MEC, as autoras inquirem que a versão final do documento menciona "que cabe aos sistemas de ensino incorporar os currículos temas contemporâneos de forma transversal e integradora" (MITTITIER; LOURENÇON, 2017, p.5), ou seja, interdisciplinar. Na mesma direção, outros estudos também frisam que ambas as versões remetem à ideia de interdisciplinaridade (DE AZEVEDO; DAMACENO, 2017).

De forma mais textual, a BNCC destaca o Parecer CNE/CEB nº 5/2011 (BRASIL, 2017) no tópico "Currículos: BNCC e itinerários" que frisa a flexibilização para romper com centralidade das disciplinas:

> Para que a organização curricular a ser adotada – áreas, interáreas, componentes, projetos, centros de interesse etc. – responda aos diferentes contextos e condições dos sistemas, das redes e das escolas de todo o País, é fundamental que a flexibilidade seja tomada <u>como princípio obrigatório.</u> Independentemente da opção feita, é preciso destacar a necessidade de "romper com a centralidade das disciplinas nos currículos e substituí-las por aspectos mais globalizadores e que abranjam a complexidade das relações existentes entre os ramos da ciência no mundo real" (BRASIL, 2017, p. 479, grifo nosso).

O parecer destaca que a flexibilidade deve ser tomada em caráter obrigatório por considerar a diversidade de contextos existentes nas inúmeras escolas e redes

de ensino do país. Ao mesmo tempo, evidencia que estas flexibilizações, sobretudo as curriculares, devem privilegiar uma compreensão mais global e complexa das questões, portanto, interdisciplinar.

A resolução CNE/CEB nº 3/2018, Art. 7, §2º, por sua vez, complementa que é fundamental a adoção de uma metodologia que favoreça e estimule a "a contextualização, a diversificação e a transdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos" (BRASIL, 2017, p. 479).

No que concerne a interpretação e atuação dos professores e demais profissionais que somam com o viés educativo, Mainardes (2006, p. 98) acredita que eles "exercem um papel ativo no processo de interpretação e reinterpretação das políticas educacionais e, desta forma, o que eles pensam e acreditam têm implicações para o processo de implementação das políticas".

Logo, pautados pelas políticas públicas brasileiras atuais, é necessário intervir de forma interdisciplinar, para que os alunos tenham experiências com algo que esteja relacionado com a vivência subjetiva deles e para que haja uma maior relação entre os saberes aprendidos (BERTI, 2007).

Uma forma de instigar os alunos a elucubrarem um viés prático de conectar duas disciplinas para que haja a interação entre os respectivos conhecimentos, é a utilização metodológica da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).

2.3 METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM

Em sua obra *"Um discurso sobre a ciência",* Santos (2008) relata que em uma fase de revolução cientifica, a pluralidade de métodos só é possível mediante transgressão metodológica, concluindo que cada metodologia só esclarece o que lhe convém.

Logo, para se arquitetar uma estratégia educacional diferenciada, foi necessário a pesquisa das mais variadas possibilidade de metodologia de ensino, com o intuito de selecionar e utilizar o mais propício método para alcançar os objetivos desse estudo.

Dentre as mais abrangentes metodologias, destacam-se na área da pesquisa educacional: Peer Instruction[8] (NICOL; BOYLE, 2003; FUCHS *et al.*, 1997), Problem Based Learning[9] (KOLODNER *et al.*, 2003; YADAV *et al.*, 2011), Flipped Classroom[10] (O'FLAHERTY;PHILLIPS, 2015; ABEYSYKERA; DAWSON, 2015), Gamification[11] (HANUS; FOX, 2015; DICHEVA *et al.*, 2015), Problem-solving Methodology[12] (SANJOSE *et al.*, 2009; PAVON MARTINEZ; AZNAR, 2014), Case Method[13] (CHRISTENSEN; CARLILE, 2009; LEVIN, 1995), Team-Based Learning[14] (TBL) (KOLES *et al.*, 2010; PARMELEE *et al*., 2012), Case-Based Learning[15] (CBL) (FLYNN; KLEIN, 2001; DEMETRIADIS *et al*., 2008), dentre outras. Todas essas metodologias são citadas por conta da abrangente utilização em inúmeras investigações científicas relatadas em artigos utilizando as mesmas.

Novas demandas têm sido cobradas dos alunos e dos professores em nossa sociedade atual. Logo, é necessário angariar habilidades por meio de novas metodologias, para saber lidar com múltiplas questões, inéditas e complexas, as quais a educação tradicional (encaixotada), direcionada muitas vezes apenas na transmissão de dados, não tem mostrado ser suficiente para preparar cidadãos para essa nova configuração social (COLL; MAURI; ONRUBIA, 2010).

Segundo Gómez (2015) algumas escolas esbarram não apenas em problemas metodológicos para ensinar, mas também em problemas tais como: a desatualização dos livros didáticos e tarefas, tornando assim maior a dificuldade de dos alunos conectarem o conteúdo que está sendo ensinado com o dia-dia deles, desfavorecendo um aprendizado mais realista e concreto.

Estudos mostram que a aprendizagem com a intenção genuína por aprender, ou seja, aquela que engaja o aluno na busca, engrena "...tanto a esfera

---

[8] **Peer Instruction –** termo da língua inglesa, cuja tradução significa: Instrução entre os Pares

[9] **Problem Base Learning –** termo na língua inglesa, cuja tradução significa: Aprendizado Baseado em Projetos

[10] **Flipped Classroom –** termo na língua inglesa, cuja tradução significa: sala de aula invertida, é um modelo pedagógico no qual o típico ensino com o professor em sala e os elementos da tarefa de casa são invertidos.

[11] **Gamification –** termo na língua inglesa, cuja tradução na esfera educacional significa: usar elementos dos jogos para engajar pessoas para atingir um objetivo.

[12] **Problem-solving Methodology –** termo na língua inglesa, cuja tradução significa: Metodologia de resolução de problemas.

[13] **Case Method –** termo na língua inglesa, cuja tradução significa: método do caso, metodologia que ensina por meio de casos reais.

[14] **Team Based Learning –** termo na língua inglesa, cuja tradução significa: Aprendizagem Baseada em Equipe.

[15] **Case Based Learning –** termo na língua inglesa, cuja tradução significa: Aprendizagem Baseada em Casos.

afetiva como a intelectual, desenvolvendo assim um aprendizado mais duradouro e sólido” (ROGER[16], 1969 apud ZIMRING, 2010, p.21).

Outro problema evidenciado em muitas metodologias é a medição objetiva em teste, avaliações, que em múltiplas instâncias da vida estudantil, afunilam o aprendizado de tal forma, que os alunos acabam adquirindo o aprendizado apenas para fazer testes e conseguir uma boa nota. Passando assim de forma sorrateira, a ideia de que existe um único momento para se testar o conhecimento aprendido “hora de fazer a prova”, assim como uma única resposta para cada questão.

Sem poder questionar em voz alta ou compartilhar sobre as outras possíveis respostas durante as avaliações, os alunos se detêm a escrever a resposta que o professor ensinou como certa, haja vista que os alunos se sentem oprimidos em enfrentar o professor, instituição etc. Por fim, essa forma de avaliação que se arrasta já há algumas décadas nos mais diversos centros estudantis mundo a fora, projeta e culmina a ideia de que somente aquele que aprender e/ou souber apresentar a solução em um determinado tempo estipulado será gratificado. (MATTAR; AGUIAR, 2018).

Relacionando o texto de Gómez (2015) com o de Mattar e Aguiar (2018), pode-se inquirir em um aspecto mais amplo, que as soluções ou produtos que alunos possam suscitar durante uma tarefa ou avaliação, são em certa perspectiva descartados, suprimindo assim a criatividade do aluno e a aproximação do mesmo rumo a um aprendizado mais realista e significativo.

De outra forma, questionar, refletir, se mostrar interessado em solucionar um problema lança luz a uma nova da linha de raciocínio. Construir desconstruindo é uma ferramenta metodológica que motiva e insere os alunos na busca, desenvolvendo múltiplas capacidades (MATTAR; AGUIAR, 2018).

No que cerne a forma de aprendizado, pode-se observar que o sistema educacional se mantém estacionado em meio aos avanços proporcionados pela internet se seus múltiplos afluentes, tais como os: novos aplicativos, dispositivos, hardwares, softwares e redes sociais que são renovados e multiplicados praticamente a cada dia (COLL; MAURI; ONRUBIA, 2010).

Concebendo essa visão deficitária, Moran (2015, p.15) destaca que “os processos de organizar o currículo, as metodologias, os tempos e os espaços

[16] ROGERS, C. R. **Freedom to Learn:** a view of what education might become. Columbus, OH: Charles E. Merrill, 1969.

precisam ser revistos". Para Monereo e Pozo[17] (2010 apud MATTAR; AGUIAR, 2018, p.404), as demandas da sociedade em relação ao contexto educacional requerem transformações radicais nos modos de ensinar e aprender.

Moran (2015) observa que as metodologias adotadas pelas instituições de ensino e pelos docentes devem estar em consonância com os objetivos que se quer alcançar, o que nem sempre é favorecido pelos conteúdos e materiais previamente elaborados trabalhados em sala de aula, presencial ou a distância. Para o autor, se o desejo é que os alunos sejam proativos, é preciso então adotar metodologias nas quais os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões, avaliar os resultados e com o apoio de materiais relevantes. Se almeja que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa.

Corroborando com a ideia de que, um aprendizado utilizando metodologias mais amplas e direcionadas se torna mais significativas para quem aprende, Paulo Freire (2002) explicita que as metodologias devem ter o cunho teórico fundamentado na autonomia, sendo assim, é necessário que os professores e as instituições colaborem para a independência do aluno.

Em sintonia com esse projeto, Moran (2015) soma e esclarece, que as metodologias ativas privilegiam o aprendizado baseado em problemas e situações reais, as quais auxiliaram grandiosamente os alunos, pois terão vivenciado durante o curso, algo que futuramente viverão em ambientes de trabalho.

Diante dos problemas reais, os alunos ficam mais engajados, se importam mais, se tornam mais pensativos sobre como resolver os problemas, examinando, e relacionando as informações, logo a problematização é a estratégia usada no uso das metodologias ativas a fim de motivar os alunos (MITRE *et al*., 2008).

A ideia principal é fazer que os alunos pensem "fora da caixa", proporcionando que os estudantes consigam resolver problemas fazendo conexões, evidenciando que a proposta sugira que o estudante esteja no centro do processo de aprendizagem (GAROFALO, 2018). Segundo este autor, são muitos

---

[17]MONEREO, C.; POZO, J. I. O aluno em ambientes virtuais: condições, perfil e competências. In: COLL, C.; MONEREO, C. (Org.). **Psicologia da educação virtual**: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

os benefícios que as metodologias ativas podem trazer para os alunos. A Figura 2 destaca alguns desses benefícios.

Figura 2: Benefícios advindos das metodologias ativas

Fonte: Garofalo (2018)

Essa figura remete a ideia de que muitos dos benefícios advindos das metodologias ativas estão ligadas: ao aluno como peça fundamental do processo de aprendizagem (protagonismo e confiança), assim como também demonstra que essas novas metodologias estão relacionadas com um viés emocional (confiança e empatia) além de promover uma relação forte com que está aprendendo com ele concomitantemente (colaboração e responsabilidade).

Contudo, como será explicado logo a seguir, a metodologia ativa ABP se apresenta como uma opção viável para estruturar uma estratégia educacional interdisciplinar nessa dissertação.

2.4 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABP)

O aprendizado baseado em projetos certamente não é novidade. Cerca de três décadas atrás, Blumenfeld *et al*. (1991) já destacaram que os aspectos motivacionais, o ensino em si, os professores e a atuação em sala de aula, são mais bem quistas quando a ABP é utilizada no processo de ensino e de aprendizagem. Numa linha similar de raciocínio, Lewis *et al.* (2019) apontam a

relevância da ABP na preparação dos estudantes para atuar em projetos autênticos em um mundo real fora de aula.

A ABP é recomendada por muitos autores, como uma das melhores práticas de ensino e de aprendizagem da atualidade (BARON, 2011; COLE; WASBURN-MOSES, 2010). Para Bender (2014), a ABP consiste:

> em permitir que os estudantes confrontem as questões e os problemas do mundo real que considerem significativos, determinando como abordá-los e, então, agindo de forma cooperativa em busca de soluções (BENDER, 2014, p.61).

Bender (2014) também assume que a ABP tem sido muito utilizada nas áreas da ciência e Matemática. Como exemplo, um estudo recente apresenta a utilização da ABP durante o semestre inicial de uma turma de engenharia de produção (PEREIRA; BARRETO; PAZETI, 2017). Outros autores também colaboram com a ideia de que a ABP melhora o aprendizado e ajuda os alunos a aprenderem habilidades sociais (COSTA *et al*., 2007). A ABP pode preparar melhor os alunos para o trabalho profissional e promover uma maior aprendizagem do conhecimento conceitual e trabalho em equipe (YADAV *et al*., 2011).

A ABP é um método que envolve os alunos por meio de um processo de investigação totalmente estruturado em torno de produtos e afazeres bem planejados, que se pauta em assuntos reais e muitas vezes complicados (BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION, 2008).

A eficácia dessa metodologia é tanta que segundo alguns pesquisadores a ABP deveria substituir completamente o ensino em vigor na atualidade (BOSS; KRAUSS, 2007), visto que o ensino por meio da ABP é muito motivador (BARELL, 2010). Somado a essa informação, muitos estudos relatam que o aprendizado dos alunos melhora quando eles estudam por meio da ABP (STROBEL; VAN BARNEVELD, 2008; WALKER; LEARY, 2008).

Para Pierce e Yochu (2010) estar conectado a projetos reais nos estudos, assim como conjeturar sobre a resolução de problemas e contato com múltiplos desafios da sociedade atual, proporciona aos estudantes uma ideia mais ampla no que cerne a esfera social, econômica, ambiental etc.

Tem sido demonstrado que a ABP é uma metodologia educacional mais eficaz em comparação as pedagogias tradicionais (FINI *et al*., 2018) e que promove

habilidades como o trabalho em equipe dentro da sala de aula, e em algumas circunstâncias de ensino até aumenta a confiança dos estudantes (JUN, 2010). Além disso, promove um ambiente de aprendizado colaborativo que, por sua vez, aprimora as habilidades sociais e de resolução de problemas (MARTINEZ; HERRERO; DE PABLO 2010).

No Livro *Aprendizagem baseada em projetos: Educação diferenciada para o século XXI*, William Bender (2014, p.61) expõe clara e sinteticamente as etapas que constituem um projeto de ensino a partir da ABP. São elas:

I. Introdução e planejamento em equipe do projeto de ABP.
II. Fase de pesquisa inicial: coleta de informações.
III. Criação, desenvolvimento, avaliação inicial da apresentação e de artefatos prototípicos.
IV. Segunda fase de pesquisa.
V. Desenvolvimento da apresentação final.
VI. Publicação do produto ou dos artefatos.

Outras caracterizações importantes em um ensino envolvendo projetos são: a reflexão sobre a âncora (tema a ser pesquisado); a questão motriz (pergunta ou problema que gera a curiosidade dos pesquisadores); “brainstorming[18]”; a divisão em grupos (divididos aleatoriamente ou por escolha dos mesmos); a escolha de um líder “um aluno-diretor” além de propor tarefas com papéis específicos para cada aluno articulados ao projeto (quem tem mais facilidade para pesquisar, tomará a frente das pesquisas, quem tem maior eloquência em público então liderará as apresentações etc.); prazos para execução e finalização de cada etapa do projeto bem delineados pelo professor responsável; avaliar formato e veracidade das informações as quais o projeto se baseia; desenvolver a apresentação (pesquisar vídeos, imagens, analisar a escrita e forma de expor o conteúdo); por fim avaliação da turma podendo ter avaliação entre os próprios colegas da equipe e publicação dos projetos ou artefatos (BENDER, 2014).

Nesse mesmo livro (BENDER, 2014) destaca que dos projetos de ABP podem ser direcionados apenas a uma disciplina ou então ter um viés interdisciplinar.

A Figura 3, criada pela associação norte americana *Buck Institute For Education* especializada em disseminar práticas da ABP, propõe 8 pontos

[18] **Brainstorming**: É uma expressão inglesa formada pela junção das palavras "*brain*", que significa cérebro, intelecto e "*storming*", que significa tempestade, significando conjuntamente tempestade cerebra**l ou** tempestade de ideias**.**

relevantes para um bom andamento de um projeto, pontos esses os quais são passíveis de uma interação íntima com as etapas propostas por Bender (2014).

Figura 3 – Pré-requisitos para um programa de ABP

Fonte: Gomes (2013)

A Figura 3 expõe em síntese e de forma bem ilustrada em que consiste a ABP, pode-se notar que esse tipo de método tem no cerne desenvolver as habilidades requeridas para o século 21 assim como ter o foco em um conteúdo que seja relevante, criando assim um maior engajamento de quem aprende. As seis arestas que circulam esses primeiros dois pontos centrais estão relacionadas ao processo de percepção do aluno, aos vieses investigativos, a promoção de diálogo durante o projeto e a oportunidade de trabalho em equipe entre outros.

2.4.1 ABP, Matemática e Educação Física

Com relação aos estudos que abordam as disciplinas de Educação Física e Matemática, algumas pesquisas foram publicadas focando seus objetivos na relação interdisciplinar entre essas duas disciplinas, todavia sem conexão ou suporte direto com a ABP (STRICKLAND; KUYKENDOLL, 1992; CHANAL *et al*., 2009)

Outra ocorrência frequente nas investigações é quando o estudo faz a relação entre a ABP e apenas uma das disciplinas, como no caso da pesquisa de Treadwell (2018) que conecta o ABP e a Educação Física defendendo a implementação de projetos em estudos escolares para promover a atividade física.

Muitos outros estudos relacionam as duas disciplinas, entretanto fogem do tema de ensino e de aprendizagem, como é o caso o artigo de Chi (2016) que cria um modelo matemático gerencial para a avaliação da qualidade do ensino de conteúdo nas aulas de Educação Física, se pautando na: preparação da aula (lições a serem dadas, equipamentos usados, sites pesquisados), organização da aula (explicação, demonstração, métodos e atitudes de ensino), efetividade mensurada pós-aula (progresso nos testes, *feedback* dos aluno) e também a função educacional das aulas (educação moral, educação direcionada a atividade física em si, teoria do conhecimento).

De fato, são poucos os estudos associando de forma estrita a interdisciplinaridade, a ABP, as disciplinas de Educação Física e a Matemática vinculando ao âmbito educacional em uma turma do Ensino Fundamental.

Visto a falta de um estudo que corrobore com essas linha tão específica de pesquisa, escolheu-se a ABP com o fim de promover aprendizagem referente ao tema interdisciplinaridade, optando fazer tal relação entre a disciplina de Educação Física e a Matemática, visando sobretudo, o desenvolvimento do senso crítico e autonomia dos alunos assim como despertar neles a percepção que a “aprendizagem cooperativa” é muito significativa, prazerosa e valiosa.

2.4.2 Estudo bibliométrico sobre interdisciplinaridade e ABP

A magnitude de uma pesquisa pode ser mensurada pelo número de publicações acadêmicas que aborda o tema e pelas inúmeras oportunidades de

trabalhos futuros sugeridos em tais publicações. Para abordar novos desafios no campo do ensino e de aprendizado, realizou-se neste trabalho uma análise bibliométrica quantitativa. Assim, pode-se compreender um pouco mais das diferentes vertentes relacionando a interdisciplinaridade, ABP, Educação Física e Matemática.

As pesquisas acadêmicas podem nortear a utilização dessas metodologias nas mais variadas áreas e contribuir de forma expressiva com o ensino, identificando em que direção a literatura se desenvolve e de buscando oportunidades de pesquisa em relação ao tema.

Faz-se necessária uma pesquisa bibliométrica para ajudar no alicerce de novos conhecimentos. Dentre os possíveis objetivos das pesquisas bibliométricas, tem-se: o levantamento dos pareceres de outros pesquisadores sobre o estudo a ser pesquisado, a identificação de lacunas investigativas, a utilização deste como material de estudo dentre outros (MEDEIROS *et al*., 2015).

A bibliometria é a prática da ciência que compreende o uso de instrumentos matemáticos e estatísticos com o objetivo de analisar e medir a literatura em um determinado campo de conhecimento (HUANG *et al*., 2016). Compreende à análise quantitativa de dados para investigar quais são suas propriedades e como se comporta a evolução das informações no meio científico (FERREIRA *et al*., 2014). É uma ferramenta importante para investigar o campo de pesquisa do ensino proposto assim como para identificar sua origem e evolução.

Para responder os objetivos pretendidos na dissertação em construção faz-se notório mapear a produção científica considerando os anos de maior e menor publicações, autores, área de pesquisa assim como os países mais relevantes e os *journals*[19] mais utilizados, conjeturando assim a evolução da produção de literatura em um determinado período de tempo *(GOMEZ-JAUREGUI et al*., 2014).

Na análise sobre os assuntos interdisciplinaridade, ABP, Educação Física e Matemática, foi feita a busca por autores e publicações relevantes sobre o tema. Para isso, foi selecionada a base de dados "*Web of Science*". Esta base de dados foi escolhida por conta da grande relevância e destaque que ela tem no âmbito científico nacional e internacional, além de propiciar uma pesquisa refinada e objetiva quanto ao tema.

---

[19] Journals: Revistas Científicas, periódico

Para a busca de trabalhos na base de dados do período de 2000 a 2019, foram utilizadas as palavras chave: *"Interdisciplina*",* com a utilização do asterisco no final da palavra, pois abrange todas as variações sufixais possíveis de grafias no idioma inglês após a vogal "a". As palavras *"Project Based Learning"*, "*Physical Education"* e "*Mathematics"*, também foram usadas. Dois filtros foram utilizados. No primeiro filtro "Tópicos", tais palavras quando relacionadas deveriam estar combinadas no título OU nas palavras-chave OU no resumo do trabalho. No segundo filtro "Título" estas mesmas combinações de palavras deveriam aparecer somente no título. A busca ocorreu a partir de 8 combinações de palavras para cada um dos 2 filtros utilizados. O resultado encontra-se no quadro 1.

Quadro 1 – Esquadrinhamento da Bibliometria na *Web of Science (2000-2019)*

Modo de Busca	**Filtro usado**	**Documentos encontrados**	**Artigos encontrados**
Interdisciplina* AND Project Based Learning	Tópico	1211	572
	Título	26	10
Project Based Learning AND Mathematics	Tópico	900	506
	Título	19	6
Interdisciplina* AND Mathematics	Tópico	884	430
	Título	70	28
Interdisciplina* AND Physical Education	Tópico	722	510
	Título	7	3
Physical Education AND Mathematics	Tópico	579	374
	Título	5	2
Project Based Learning AND Physical Education	Tópico	456	244
	Título	3	1
Interdisciplina* AND Project Based Learning AND Mathematics	Tópico	69	29
	Título	0	0
Interdisciplina* AND Project Based Learning AND Physical Education	Tópico	45	17
	Título	0	0

Fonte: autor

Os resultados apresentados na terceira coluna do quadro (Documentos encontrados) significam a quantidade de documentos encontrados: artigos de revistas, trabalhos em Congresso, revisões e capítulos de livros.

Os resultados apresentados na quarta coluna do quadro (Artigos encontrados) significam a quantidade somente de artigos em revistas científicas indexadas no *Web of Science*.

As combinações estão ordenadas em ordem decrescente de documentos/artigos encontrados. Observa-se que muitos documentos são encontrados, porém relativamente a publicação de artigos é pequena, algo interessante de notar é que dessas combinações, nenhum artigo foi encontrado relacionando a *Interdisciplina* AND Project-Based Learning AND Mathematics,* assim como para *Interdisciplina* AND Project-Based Learning AND Physical Education.*

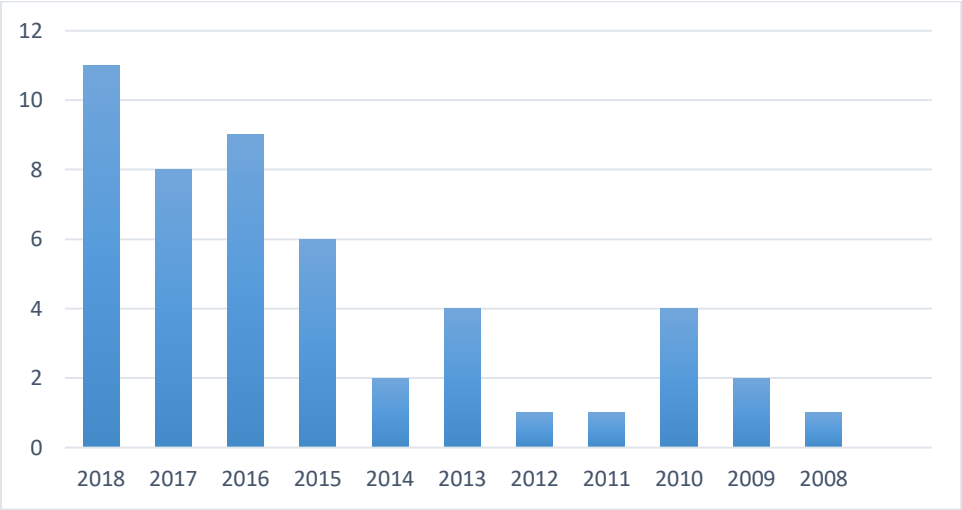
2.4.2.1 Quanto aos documentos e artigos encontrados

Este levantamento bibliométrico mostra a evolução da literatura a respeito desse assunto ao longo dos últimos 18 anos e de forma mais focal nos últimos 12 anos. Este estudo identificou no total 4.997 documentos (artigos, revisões, anais de congressos etc.) publicados entre 2000 e 2019 usando o filtro "Tópico" na plataforma *Web of Science.*

Usando o filtro "Título" foram encontrados com as mesmas oito combinações já apresentadas 130 documentos, porém a opção desta pesquisa foi selecionar apenas os artigos dentre todos os documentos encontrados, os quais possuem essas combinações pré-selecionadas, logo dessa forma obteve-se o número total de 50 artigos.

Na Figura 4, observando a data de publicação desses 50 artigos, nota-se uma oscilação em relação ao número de artigos escritos durante o período estabelecido para a pesquisa realizada, com um maior número de publicações a partir de 2015. O ano em que mais se publicou sobre o tema segundo a pesquisa realizada foi 2018 com 11 artigos.

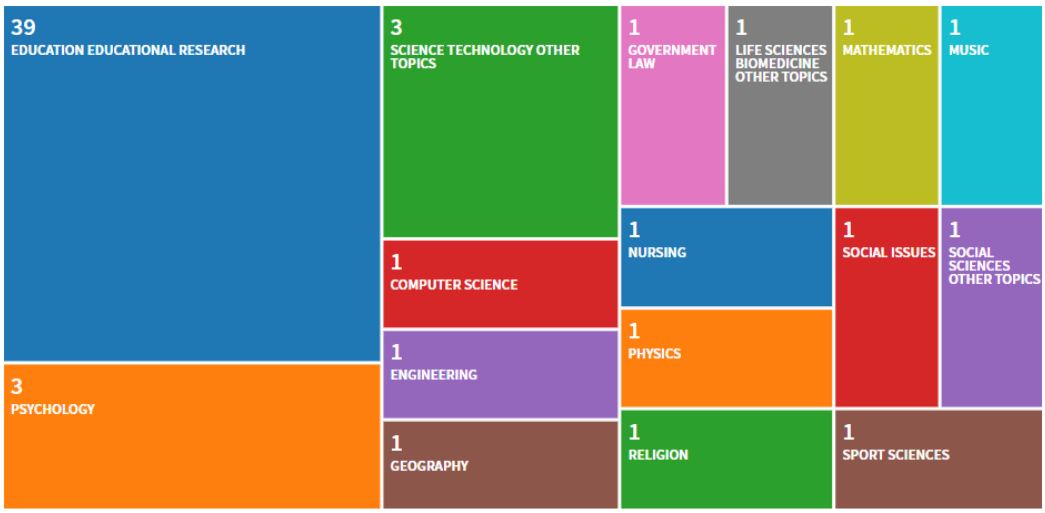
Figura 4 – Publicações dos 50 artigos ao longo de 19 anos



Fonte: Autor

Com relação as áreas de pesquisa, a Figura 5 detalha o resultado obtido, no qual se percebe que o campo da Educação foi o mais citado (39 artigos que corresponde a 78% do total), seguido das áreas de Psicologia (6%), Ciências Tecnológicas e outros tópicos (6%) e as demais 13 áreas subsequentes obtiveram apenas 1%.

Figura 5 – Mosaico dos 50 artigos selecionados no "*Web Of Science*"



Fonte: Autor (*Web of Science) 2020*

Quanto aos autores, percebe-se que não existe uma hegemonia entre as publicações, o autor com maior publicação é “SERRA, Rita Caridad Sánchez” com 3 registros; seguido por quatro autores com dois registros cada, somando cerca de 16% de todas as publicações. Os demais 20 autores possuem apenas um registro cada. Tal dado mostra a diversificação de autores publicando sobre o assunto. Os seis países que mais publicaram nesse contexto são os Estados Unidos, Austrália, Brasil, Cuba e Bulgária e Inglaterra, somando um total de 64% de todas as publicações.

Para melhor direcionar a pesquisa optou-se por fazer a leitura e avaliação dos resumos dos 50 artigos encontrados. Após a análise dessa literatura a mesma foi explorada e examinada com mais cuidado, selecionando desses 50 artigos, aqueles que tinham mais afinidade com o objetivo principal dessa dissertação. Foram selecionados 13 artigos. Em seguida, foi feita uma leitura detalhada de cada um destes 13 artigos.

Os 37 resumos dos artigos que não foram selecionados, foram lidos e analisados, porém excluídos, pois não estavam na mesma direção dessa pesquisa, desfocando um pouco da objetividade do assunto em questão, realçando outros tópicos diversos, como por exemplo: interdisciplinaridade especificamente entre os professores de Educação Física; treinamentos de professores na metodologia ABP; sujeitos da pesquisa crianças da pré-escola; palavras pesquisadas encontradas no título porém que possuíam outro sentido do idealizado; foco na utilização do ABP para mensurar a possível empregabilidade de alunos após a graduação; comparação entre os métodos “baseado em projetos” e de “baseado em problemas”; utilização do ABP para um aprendizado interdisciplinar por meio de tecnologias como fórum de discussão *on-line* e *Google Applications*[20]; formação *on-line* de professores; interdisciplinaridade entre a Matemática e a informática; interdisciplinaridade para aprendizagem on-line; interdisciplinaridade para formação de professores; interdisciplinaridade para a validação de instrumentos; interdisciplinaridade para música e também interdisciplinaridade para criar modelos de equações Matemáticas.

---

[20] **Google Application**: O Google Applications, Google Apps ou como G Suíte é um sistema que serve para melhorar a comunicação e a colaboração das pessoas por meio virtual, ou seja, um serviço do Google que disponibiliza ferramentas múltiplas, tais como Gmail, Hangouts, Google Agenda, Drive, Docs, Planilhas, Apresentações, Groups, News, Play, Sites, e Yault, dentre outras.

Dos 13 artigos escolhidos, alguns tangenciam os temas supracitados, todavia possuem mais afinidade com os objetivos desta pesquisa. O quadro 2 apresenta o título de cada um deles, com as palavras de pesquisa em negrito, facilitando assim a percepção e orientação do tema de cada artigo, assim como outras informações importantes sobre eles.

Quadro 2 – Os artigos selecionados a partir da análise bibliométrica

N	Título	Autores	*Journal*	Ano	Citações	Média de citações / ano
1	*How science, technology, engineering, and **mathematics** (STEM) **project-based learning** (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: the impact of student factors on achievement*	Han, Sunyoung; Capraro, Robert; Capraro, Mary Margaret	*International Journal of Science and Mathematics Education*	*2015*	25	5
2	***Interdisciplinary Mathematics**-Physics Approaches to Teaching the Concept of Angle in Elementary School*	Munier, Valerie; Merle, Helene	*International Journal of Science Education*	*2009*	8	0.73
3	***Interdisciplinary** Literacy Through Social Media in the **Mathematics** Classroom: An Action Research Study*	Casey, Gail	*Journal of Adolescent & Adult Literacy*	*2013*	5	0.71
4	*Exploring the effects of **project-based learning** in secondary **mathematics** education*	Holmes, Vicki-Lynn; Hwang, Yooyeun	*Journal of Educational Research*	*2016*	3	0.75
5	*"Choice may not necessarily be a good thing": student attitudes to autonomy in **interdisciplinary project-based learning** in GEES disciplines*	Harmer, Nichola; Stok es, Alison	*journal Of Geography in Higher Education*	*2016*	2	0.50

continua

continuação

N	Título	Autores	*Journal*	Ano	Citações	Média de citações / ano
6	***Interdisciplinary project-based learning****: technology for improving student cognition*	Stozhko, Natalia; Bortnik, Boris; Mironova, Ludmila; *et al*.	*Research in Learning Technology*	*2015*	1	0.20
7	*Research analysis on the **Project-based Learning** in **Physical Education***	León-Díaz, Oscar; Fernando Martinez-Munoz, Luis; Luisa Santos-Pastor, Maria	*Revista Electronica Interuniversitaria de Formacion del Profesorado*	*2018*	0	0
8	*Becoming One in the Fitness Segment: **Physical Education** and **Mathematics***	Griffo, Janelle M.; Kulinna, Pamela; Hicks, Leslie; *et al*.	*Physical Educator-Us*	*2018*	0	0
9	*The hard work of soft skills: augmenting the **project-based learning** experience with **interdisciplinary** teamwork*	Vogler, Jane S.; Thompson, Penny; Davis, David W.; *et al.*	*Instructional Science*	*2018*	0	0
10	***Interdisciplinary** nonformal learning for talented students from the sofia high school of **mathematics***	Gendjova, Alexandria; Tolev, Boris	*pedagogia-pedagogia*	*2018*	0	0
11	*Enhancing student engagement to positively impact **mathematics** anxiety, confidence and achievement for **interdisciplinary** science subjects*	Everingham, Yvette L.; Gyuris, Emma; Connolly, Sean R.	*Revista Internacional da Educação Matemática em Ciência e Tecnologia*	*2017*	0	0
12	***Mathematics** and **interdisciplinarity**: a study about teaching materials*	Prates Chas, Dijalmary Matos	*Estação Cientifica-Unifap*	*2016*	0	0
13	*The **interdisciplinary** practice in creating support books for teaching **mathematics** and natural sciences in the course of pedagogy*	Carneiro Abrahão, Ana Maria; Pralon de Souza, Lucia Helena	*Atenas*	*2016*	0	0

Fonte: Autor

A seguir, cada um dos treze artigos selecionados está apresentado de forma mais esmiuçada e resumida.

Artigo 1: *“How Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Project Based Learning (PBL) affects High, Middle, and low achievers differently: The Impact of Student Factors on Achievement”.*

Han, Capraro e Capraro (2015) apresentam um estudo realizado com 836 estudantes do ensino médio de três escolas. Esse estudo ocorreu de forma longitudinal, a proposta foi investigar se a participação em atividades envolvendo aprendizagem baseada em projetos de ciências, tecnologia, engenharia e Matemática (STEM) afetaram os estudantes com níveis variados de desempenho, assim como analisar quais eram os fatores individuais dos alunos que influenciavam no desempenho matemático. Na conclusão os autores mostraram que a ABP influenciou o desempenho dos alunos em Matemática independente das origens demográficas do aluno ou do nível de desempenho. Curiosamente os estudantes de baixo desempenho mostraram taxas de crescimento estatisticamente significativamente maiores nas pontuações de Matemática comparado aos alunos de alto e de médio desempenho ao longo dos 3 anos. Outro dado interessante que o artigo trouxe foi que a etnia e o status econômico do aluno foram bons preditores de desempenho.

Artigo 2: “*Interdisciplinary Mathematics-Physics approaches to Teaching the concept of angle in Elementary School”.*

Munier e Merle (2009) apresentam nesse estudo uma abordagem interdisciplinar entre a Matemática e a física para a aquisição de o conceito de ângulo por crianças da 3ª a 5ª série. O interessante desse artigo é que a palavra física aqui, não está relacionada com “Educação Física” e sim com o campo da ciência da física em si. Esse artigo mostra uma visão ímpar sobre como se trabalhar com disciplinas parceiras e por conta disso foi considerado como dos mais relevantes após os filtros usados na análise bibliométrica. Uma das questões abordadas no artigo, que é diminuta entre os estudos aqui encontrados, é a questão da interdisciplinaridade em crianças envolvendo os conceitos matemáticos relatando sequências de ensino de forma experimental testadas em três salas de aula diferentes, o que se assemelha muito a parte metodológica dessa dissertação. A pesquisa foi feita entre

2001 e 2004, com 46 alunos. A escrita cuidadosa dos autores mostra que no final da sequência de ensino as crianças tinham uma ótima compreensão do conceito de ângulo, os estudantes de fato tomaram para eles o conhecimento proposto, além disso, muitos alunos mostraram compreender novas situações Matemáticas/físicas relacionadas a temática escolhida para ser estudada (ângulo).

Artigo 3: *"Interdisciplinary Literacy Through Social Media in the Mathematics Classroom: an Action Research Study".*

Nesse artigo, o texto descontraído e bem aprofundado de Casey (2013) denota a importância das tecnologias e mídias sociais no ensino de Matemática e de alfabetização. Bem interessante foram as dificuldades listadas no artigo durante a aplicação da metodologia (a oscilação de funcionamento da internet; a preocupação dos estudantes em fazer os "testes"; apenas 1/3 dos estudantes trouxeram os respectivos laptops para classe; problemas com o uso de e-mails; o YouTube só pode ser acessado a partir do laptop/projetor da professora), dificuldades essas as quais servem de auxílio para futuras pesquisas na área. A autora conclui que o processo de pesquisa-ação contínuo fornece mecanismos para um melhor desenvolvimento e que através da integração social e participação com as mídias, o estudo conectou os estudantes a uma variedade de exemplos reais do mundo da Matemática, os quais promoveu aos estudantes a oportunidade de perceberem como a Matemática pode estar relacionada com o dia-dia deles.

Artigo 4: *Exploring the effects of project-based learning in secondary mathematics education*

Focado mais no desenvolvimento de habilidades acadêmicas relacionadas à aprendizagem da Matemática no ensino médio tradicional, o estudo de Holmes e Hwang (2016) fez uma comparação entre grupos que usaram a metodologia ABP e outro grupo controle, que não usou a metodologia. Além dessa comparação, foi investigada a relação entre ABP e estudantes secundários (racialmente / etnicamente e economicamente). Esse estudo investigou uma considerável, visto que no primeiro ano de pesquisa, a amostra pesquisada contou com a participação de 532 alunos (88 usando ABP e 444 como grupo de controle) e no segundo ano, a amostra continha 459 alunos (78 usando ABP e 381 como grupo de controle). Os dois grupos (usando ABP e controle) compartilharam dados demográficos

semelhantes e proximidade geográfica. O estudo concluiu que os estudantes em risco e minoritários se beneficiaram muito com a metodologia ABP para aprender Matemática.

Artigo 5: '"*Choice may not necessarily be a good thing": student attitudes to autonomy in interdisciplinary project-based learning in gees disciplines'*

Nesse artigo, Harmer e Stokes (2016) examinaram uma perspectiva muito em voga hoje em dia, a escolha de tópicos para estudo, assim como a escolha para formação de grupos de estudo, algo facilmente relacionado ao que já foi citado nesse texto nas justificativas, quanto ao viés da promoção da autonomia aos alunos na hora de escolher o que devem/querem estudar. Com uma estrutura metodológica muito arguta, pautadas em entrevistas semiestruturadas com alunos e tutores participantes, e gravações de áudio de discussões entre alunos e funcionários durante as sessões de apresentação conduzidas pelos alunos, formou-se um conjunto de dados bem interessante para análise. O estudo aconteceu entre abril e novembro de 2014, com a participação do primeiro ano de graduação de alguns cursos em uma universidade do Reino Unido. Os achados desse estudo fazem acreditar que embora a ABP tenha origem no comprometimento da democratização da educação, os estudantes do primeiro ano ficaram frequentemente mais felizes quando as decisões "fundamentais" eram tomadas pelos instrutores que regiam o programa. Outra questão interessante foi que os dados achados denotam que ABP lança desafios quanto a democratização da educação na prática para os alunos, principalmente quanto a aquisição de habilidades que podem ser usadas na futura prática profissional, fazendo a ressalva que esse tópico deveria ser melhor explicado, promovido e integrado no currículo dos estudantes da atualidade.

Artigo 6: "Interdisciplinary project-based learning: technology for improving student cognition".

A análise desse artigo se inclinou bastante para a área da cognição e seus múltiplos estágios, combinado tais com a interdisciplinaridade e a ABP. O estudo de Stozhko *et al.* (2015) traz por meio de análise estatística quantitativa, que o uso do ABPI (Aprendizagem Baseada em Projetos Interdisciplinar) tem impacto na cognição do aluno. Nessa amostra, o nível cognitivo no grupo experimental dos estudantes usando ABPI ultrapassaram o nível cognitivo no grupo de controle usando os

métodos tradicionais de aprendizado em 2,3 vezes, em outro grupo o aumento foi de 1,4 vezes. Segundo o artigo a ABPI de fato promove o desenvolvimento de múltiplas habilidades e recursos intelectuais nos graduados.

Artigo 7: *"Research analysis on the project-based learning in physical education".*
Esse artigo foi escrito tendo como escopo a área da Educação Física propriamente dita. Os autores León-Díaz, Martinez-Munoz e Santos Pastos (2018) fizeram uma revisão bem abrangente sobre a relação entre duas palavras-chave as quais são bem importantes nessa dissertação. O artigo é bem amplo, pois avaliou em 8 bases de dados (a *Web of Science* não estava entre as oito bases de dados pesquisadas) os artigos publicados contendo as palavras Aprendizado Baseado em Projetos e Educação Física em inglês e espanhol.

No estudo foram selecionados os artigos que contivessem tais palavras, quer seja no título, resumo ou como palavra-chave. No total, 170 artigos foram encontrados, 135 foram excluídos por não cumprir certos critérios definidos na pesquisa, logo 32 trabalhos foram analisados, 29 no idioma espanhol e apenas 3 em inglês. Pode-se concluir da análise rigorosa desses 32 artigos é que a ABP é um modelo de referência para a Educação Física e indubitavelmente aumenta a motivação, participação e satisfação dos alunos, além de fomentar uma maior compreensão do conteúdo e das habilidades envoltas no processo, abrindo assim espaço para a integração interdisciplinar. Eles constataram que a maioria das propostas e experiencias dessa relação de palavras se deu com crianças (estudo primário) e que a temática poderia ser melhor aproveitada, visto que o processo de aprendizado pela ABP prossegue melhor quando os alunos já tem mais conhecimento, sendo assim, mais pesquisas deveriam ser feitas mesclando essas duas palavras no ensino médio, graduação, pós graduados etc.). De forma mais específica, os conteúdos da Educação Física foram trabalhados por meio das ações motoras cooperativas, competitivas e em perspectivas artísticas de expressão corporal.

Artigo *8: "Becoming one in the fitness segment: physical education and mathematics".*
Este estudo descreve uma relação pouco estudada atualmente e merece ser destacado. O estudo de Griffo *et al*. (2018) propôs a determinar se alguns conceitos

matemáticos poderiam ser adicionados às aulas de Educação Física nas turmas elementares, sem que houvesse a diminuição da quantidade de atividade física realizada pelos alunos. Ao mesmo passo, o estudo se atentou em observar se a absorção do conhecimento de Matemática pelos alunos aumentaria "melhoraria" por meio da interdisciplinaridade. Essa investigação ocorreu no Arizona (EUA) com a participação de 55 alunos do Ensino Fundamental com idade entre 8 e 12 anos, composto por crianças de várias origens étnicas. Um material tecnológico importante para o bom andamento dessa pesquisa foi a utilização do pedômetro e planilhas que foram preenchidas pré e pós intervenção.

Essa pesquisa mostrou que quase a totalidade dos alunos tiveram percepções positivas, quanto a relação entre a Matemática e a atividade física. Um aumento significativo foi mensurado quanto ao conhecimento de Matemática durante a prática das atividades de aptidão física. Não foi encontrado diferenças significativas na contagem de passos entre as práticas tradicionais de aptidão física e a prática de aptidão física concomitante com os problemas matemáticos. De fato, os alunos gostaram muito do desafio mental matemático enquanto estavam fazendo o segmento ativo de exercícios. No final do artigo, com intuito de salientar a importância dessa relação saudável entre as disciplinas aqui colocadas, os autores citam Scrabis-Fletcher (2016) que apoia o combinar entre a Matemática e a Educação Física para que haja o aumento na função cognitiva dos alunos durante a atividade, visto que é uma outra maneira (*nova e cativante*) de aprender. O autor Wright (2009), também aponta que a conexão de conteúdos de forma cruzada é uma ótima opção visto que tal cria uma relação entre os professores de diversas áreas.

Artigo 9: "*The hard work of soft skills: augmenting the project-based learning experience with interdisciplinary teamwork".*

Esta análise de Vogler *et al*. (2018) apura uma perspectiva mais "*business"* baseadas nas "*softs"* e "*hards skills"*. Esta investigação se valeu da ABP aplicado em três cursos de graduação de duas faculdades diferentes dentro de uma grande universidade ao longo de dois anos. Com um total de 127 alunos participando o estudo concluiu que no geral: a interdisciplinaridade apoia aspectos importantes da aprendizagem do aluno, podendo não ocorrer através de um projeto mais tradicional, pois leva os alunos a cruzarem fronteiras disciplinares; defrontar

situações reais de um futuro trabalho; "*soft skills"* e "*hard skills"* não precisam ser delineadas a partir das "*hard skills"* durante a aprendizagem, pois pode surgir uma relação recíproca que facilita o desenvolvimento do processo de ambas.

Artigo 10*: "Interdisciplinary nonformal learning for talented students from the sofia high school of mathematics".*

Essa pesquisa dita a integração das disciplinas de Química e Matemática em um ambiente que aguça o interesse dos estudantes, motivando-os e desenvolvendo a compreensão sobre a química e do pensamento lógico. Gendjova e Toley (2018) utilizaram múltiplos níveis de integração das tarefas e situações reais, ofertando aos alunos a oportunidade de ver a aplicação da Matemática ao descrever diferentes situações. Organizar a educação não formal em Química e Matemática, com alto grau de integração, aumenta o interesse dos estudantes em ciência.

Artigo 11: "*Enhancing student engagement to positively impact mathematics anxiety, confidence and achievement for interdisciplinary science subjects".*

O artigo de Everingham, Gyuris e Connolly (2017) evidencia uma perspectiva mais psicológica do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática usando a interdisciplinaridade. Esse estudo aconteceu por meio de uma disciplina interdisciplinar obrigatória ofertada no primeiro ano em uma grande universidade regional na Austrália. Por cinco anos o projeto foi aplicado, contando assim com a participação de no mínimo 178 alunos. Este artigo propôs um arcabouço para melhorar o engajamento dos estudantes, de forma que eles consigam vencer a ansiedade causada pela Matemática, assim como superar os baixos níveis de confiança criada para com esta mesma disciplina. Segundo os autores "existe uma necessidade clara e urgente de avançar o conhecimento sobre as práticas pedagógicas que ajudam os educadores a ministrar efetivamente disciplinas interdisciplinares" (EVERINGHAM; GYURIS; CONNOLLY, 2017, p. 1156), eles concluem que o foco nas estratégias de engajamento indiretamente aumentam o domínio do assunto e, mais notavelmente, reduz a ansiedade para com a Matemática. Além disso, apontam que a utilização do software auxilia no aumento da confiança dos alunos para com os conteúdos matemáticos.

Artigo 12: "*Mathematics and interdisciplinarity: a study about teaching materials",*

Aprofundando um pouco mais na ideia de como um instrumento pode ajudar no processo de ensino da Matemática, tal como o software relatado no artigo anterior, essa investigação de CHAS (2016) relata a experiência ocorrida no Colégio Estadual Polivalente de Curitiba (PR) ao analisar os conteúdos matemáticos em quatro livros didáticos usados no Ensino Fundamental nos anos finais nas disciplinas de História, Geografia, Português e Ciências, do 6° ao 9° ano. O objetivo foi de demonstrar se/e como os livros associam a Matemática ao viés interdisciplinar, e inquirir como estes propõem essa relação no ambiente escolar. Além dos livros investigados o estudo também contou com a realização de entrevistas individuais semiestruturadas com vários professores da escola. A autora conclui que os livros permitem sim a associação de conteúdos matemáticos às outras disciplinas, todavia explana que se faz imprescindível arquitetar um plano de aula coletivo a fim de estimular o interesse, a curiosidade e a capacidade de resolução de problemas "multifacetários" pelos nos alunos.

Nesse documento existe um depoimento de importância inestimável para esse estudo. Este relata uma entrevista feita com a professora de Educação Física Mary Matos Prates, que afirmou que se vale dos conteúdos de Matemática em suas aulas escolares. Abaixo seguem as palavras da professora:

> Utilizamos a Matemática na elaboração e acompanhamentos de campeonatos e jogos do Colégio e nas formas de pontuação de diferentes modalidades. No atletismo trabalhamos com a Matemática em provas de salto em distância, triplo e altura – quando realizamos medidas, estudamos records, ângulos dos movimentos realizados; em provas de arremesso de peso, lançamento de disco e dardo também são utilizados ângulos e medidas; nas provas de pista (corridas): velocidade, distâncias, como funciona o centro de gravidade na largada, na saída baixa ângulo das pernas; estabelecer relações entre o tamanho da pista (400m), calculando número de voltas numa prova de 1500, de 3000 metros. Em frequência cardíaca: Aferir batimentos no punho antes de qualquer atividade, marca 15s, o valor neste tempo multiplica por 4, normal dos batimentos antes de qualquer atividade é de 60 a 80 bpm (batimentos por minuto), faz qualquer movimento, polichinelo, correr no lugar, tira frequência novamente. Em jogos de Xadrez, onde é necessário que os jogadores trabalhem com estratégias, raciocínios, atenção, resolução de problemas. Nas séries iniciais é trabalhado as medidas na quadra: distância do chão para a tabela, para a rede de vôlei, etc. Nos cuidados com a alimentação, calculando as quantidades de calorias. Enfim, os alunos participam do esporte Orientação e necessitam de

> conhecimentos de diversas áreas, especificando a Matemática, poderíamos citar: uso da bússola, leitura de mapas, uso de réguas e esquadros, cálculo de velocidade, uso de escalas, etc. (CHAS, 2016, p107).

Artigo 13: *"The interdisciplinary practice in creating support books for teaching mathematics and natural sciences in the course of pedagogy".*

Esse é mais um artigo relacionando livros e interdisciplinaridade que agrega informações valiosas a essa investigação. Nesta pesquisa escrita por Abrahão e Pralon de Souza (2016), os estudantes confeccionaram e apresentaram livros artesanais de natureza multidisciplinar mesclando os conteúdos da Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais e Artes. Esse projeto ocorreu em uma disciplina ofertada no primeiro semestre de 2013, e foi desenvolvido em dois semestres, com as turmas do sétimo e oitavo períodos do curso de pedagogia, contando com encontros de duas horas semanais com cerca de 12 a 15 alunos. Muitos encontros ocorreram em sala, porém o grupo teve a oportunidade de vivenciar uma "expedição científica" no Parque Bem-Te-Vi na reserva florestal do Pão de Açúcar no Rio de Janeiro, além de contarem com a visita de um autor de literatura infantil "Joemil de Souza" que muito somou para construção de melhores estratégias na criação do produto final de cada grupo. Na conclusão do artigo é escrito que os resultados desse estudo permitem passar informações relevantes para a capacitação docente na área de pedagogia.

Por meio da leitura destes artigos notou-se que:

(i) em alguns casos, alunos com baixo desempenho em aulas usuais obtiveram melhor desempenho usando a ABP;

(ii) a ideia de aplicar o mesmo projeto em duas ou mais turmas distintas e comparar os dados obtidos é viável;

(iii) muitos alunos perceberam mais facilmente a Matemática em suas respectivas rotinas;

(iv) que um estudo interdisciplinar adjunto com a ABP, uma pesquisa nesse viés pode acontecer com muitos alunos e por um longo período de pesquisa;

(v) poucos estudos envolvem alunos adolescentes de 12 a 14 anos de idade;

(vi) materiais tecnológicos como pedômetro, planilhas virtuais, softwares, blogs etc. ajudam nos projetos interdisciplinares;

(vii) projetos interdisciplinares levam os alunos a cruzarem as fronteiras interdisciplinares rumo ao aprendizado;

(viii) criar um plano coletivo de ensino com os professores parceiros é essencial.

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Segundo Prodanov e Freitas (2013), a metodologia escolhida é determinada pelo tipo de objeto a ser investigado e por suas classes de proposições a serem descobertas. Para que um conhecimento possa ser considerado científico, torna-se necessário identificar as operações mentais e técnicas que possibilitam a sua verificação (GIL, 2008). O conhecimento científico é produzido pela investigação científica por meio de métodos, que envolvem técnicas exatas, objetivas e sistemáticas (FONSECA[21], 2002 apud SANTOS, 2018, p. 37).

A Figura 6 mostra a classificação desta pesquisa em relação as metodologias abordadas, sua natureza e objetivo. Apresenta-se uma construção geral de quais possibilidades metodológicas podem ser escolhidas e, em cinza, aquelas escolhidas por esta investigação.

Figura 6 – Classificação da pesquisa

Fonte: Autor

Essa pesquisa possui uma abordagem qualitativa pois está focada na análise de eventos a partir de técnicas predominantemente não quantitativas, por exemplo: tem caráter descritivo; tem o pesquisador como meio principal para a coleta de

[21] FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Curitiba: Centro de Educação, Universidade Federal do Paraná, 2002.

dados; se vale do ambiente natural (escola/classe) como fonte direta da coleta de dados (GODOY, 1995). Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, pois entre seus objetivos destaca-se a resolução de problemas específicos na busca de novos conhecimentos com vistas ao aprimoramento da utilização da metodologia ativa ABP e interdisciplinaridade na prática. Essa pesquisa possui um objetivo descritivo, por envolver coleta de dados, análise e interpretação, além de buscar descrever os fenômenos pesquisados em detalhes (SANTOS, 2018). Pesquisa-ação, foi o método escolhido, pois parte de um problema em que pesquisador e pesquisados agem de modo interativo mútuo.

3.2 O MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa-ação não teve o berço em um ambiente escolar, o psicólogo Kurt Lewin foi um dos primeiros estudiosos a usar esse instrumento metodológico (BURNES, 2004; CASSELL; JOHNSON, 2006). Outras fontes de estudo suscitam a atribuição dos primeiros trabalhos escritos nesse tema ao antropólogo John Collier (BARBIER, 2004; TRIPP, 2005; DIONNE, 2007). Foi nos EUA, em meio a segunda guerra mundial, que a pesquisa-ação (*action research*, na língua inglesa) surgiu como auxílio para mudanças sociais e comportamentais (DIONNE, 2007).

A pesquisa educacional é a maneira pela qual as pessoas adquirem informações confiáveis e úteis sobre o processo educativo. Os educadores geralmente realizam pesquisas para encontrar uma solução para algum problema ou para obter informações sobre um problema que não entendem. O objetivo final da linha de pesquisa educacional é “descobrir princípios gerais ou interpretações de comportamento para explicar, prever e controlar eventos em situações educacionais - em outras palavras, para formular a teoria científica” (ARY *et al*. 2010, p.19, tradução nossa).

A pesquisa-ação não é uma metodologia exclusiva dos professores, ela pode e deve ser usada por outros profissionais da área da educação (ARY *et al.,* 2010). Segundo estes autores, o objetivo da pesquisa-ação no âmbito da educação é criar uma postura de investigação para o ensino onde questiona-se a própria prática, tornando-se assim parte do trabalho e da cultura de ensino.

Deve-se entender que a pesquisa-ação é mais do que um momento de refletir sobre como ensinar, esta metodologia é uma abordagem sistêmica de pesquisa,

que alterna ação e reflexão, assim progredindo em conhecimento a cada ciclo passado.

Mertler (2009) apresenta três características que ajudam a entender/definir a pesquisa-ação. Segundo ele, a pesquisa deve estar situada em um contexto local e focada em uma questão; a pesquisa deve ser realizada por e para o praticante; e a última característica é que a pesquisa deve resultar em uma ação ou uma mudança implementada pelo praticante no contexto propício.

Ary *et al*. (2010, p. 515 - 516) apresentam inúmeros benefícios provenientes da utilização da pesquisa-ação, entre eles:

> • Capacitar professores e dar voz aos educadores no campo.
> • Desenvolver conhecimento diretamente relacionado à prática e com foco na melhoria da prática em si.
> • Promover a reflexão e o uso de informações para melhor tomada de decisões.
> • Promover uma abertura para novas ideias e incentivar a criatividade.
> • Incentivar a colaboração e o desenvolvimento de comunidades de aprendizagem.
> • Encorajar o repensar sobre como o trabalho dos professores e dos alunos são avaliados.
> • Fornecer fontes ricas de dados que podem ser usados para melhorar as escolas.
> • Revitalizar a vida profissional, tornando o trabalho interessante e recompensador.
> • Permitir a articulação de escolhas feitas e métodos utilizados.
> • Maior compreensão e respeito entre professores, alunos, pais e administradores.

Portanto, destaca-se aqui que um dos principais benefícios da pesquisa-ação é reduzir a distância entre teoria e prática.

Hendricks (2009) apresenta quatro distintas abordagens de pesquisa-ação: pesquisa-ação colaborativa (*collaborative action research);* pesquisa-ação crítica (*critical action research*)*;* pesquisa em sala de aula (*classroom action research);* e pesquisa-ação participativa (*participatory action research).*

No caso desse estudo apoiou-se na abordagem da pesquisa-ação pertencente a pesquisa em sala de aula *(Classroom action research)* na qual o docente realiza pesquisa em aula com o objetivo de melhorar a prática em sala ou então melhorar as práticas escolares envolvendo a reflexão, planejamento, a ação e a observação. O professor da própria sala de aula é quem está envolvido diretamente nessa abordagem, conquanto também pode-se envolver grupos de professores para explorar questões comuns.

Stringer (2008) cita que o processo de pesquisa-ação tem três etapas: olhe, pense, aja. A fase da "observação", envolve a coleta sistemática de informações e dados. Na fase "pensar", a informação é analisada e refletida. Na fase "ação", as soluções são concebidas e implementadas. Pode-se perceber nas leituras de inúmeros artigos que a principal diferença entre a pesquisa tradicional e a pesquisa-ação é que a pesquisa-ação não busca criar teorias ou generalizar resultados.

A pesquisa-ação tornou-se um método que tem sido estabelecida como tendência diferenciada na pesquisa científica. O cientista não apenas faz uso de teorias e pesquisas bibliográficas, mas também atua interativamente nas organizações, construindo conhecimentos também a partir da prática. O quadro 3 apresenta uma comparação entre a pesquisa-ação e a pesquisa clássica (tradicional).

Quadro 3 - Comparação entre pesquisa-ação e pesquisa clássica

	Pesquisa Clássica	**Pesquisa-ação**
Objetivo	Saber generalizável por meio de conhecimento.	Saber específico pela ação.
Relação pesquisador/atores	Pesquisador fora de ação. Atores externos, separados do pesquisador.	Pesquisador implicado na ação. Ator em comunicação contínua.
Escolha do assunto de pesquisa	Campo de interesse do pesquisador. Pertinência científica.	Entendimento ou contrato com um grupo social específico.
Formulação do objeto	Continuidade das pesquisas anteriores (documentação e comunicação científica).	Pertinência conjuntural. Validação contínua pela prática.
Planejamento	Processo linear	Processo interativo
Técnicas de pesquisa	Qualitativas e quantitativas	Com predominância qualitativa.
Processamento e análise	Aplicação dos procedimentos previstos, externos à ação. Preocupação com a generalização.	Debate, discussões com atores inseridos na ação. Preocupação com a pertinência.
Conclusões	Reinserção teórica (ou conclusões aplicadas)	Reinserção direta na prática.
Difusão	Geral, livre. Utilização não controlada.	Específica, vinculada. Controle em função da ação.

Fonte: DIONNE[22] (2007 apud BERTOLIN 2011, p. 5)

[22] DIONNE, H. **A pesquisa-ação para o desenvolvimento local.** Brasília: Liber Livro, 2007.

A pesquisa-ação é dada como uma linha de investigação inovadora na área científica, pois evidencia uma observação crítica do participante, logo, o cientista que opta por essa metodologia não faz apenas uso das pesquisas bibliográficas e teorias, mas interage construindo conhecimento na prática, assim valoriza-se o objeto pesquisado assim como quem o pesquisa, rompendo um pouco com a filosofia das pesquisas tradicionais, alterando-se a relação entre sujeito e objeto (ZWICK; BERTOLIN; BRITO, 2019).

Outra característica da pesquisa-ação bem notória nos estudos analisados é que esse movimento metodológico permite uma “aproximação entre teoria e prática, entre conhecimento e interesse, sem priorizar um em detrimento do outro” (ALMEIDA, 2010, p. 33). Pode-se destacar que a pesquisa-ação está mais próxima das pesquisas qualitativas do que das quantitativas. Esta metodologia também propicia um “diálogo fecundo, crítico e reflexivo que se estabelece entre intencionalidade e ação” (FRANCO, 2015, p. 613).

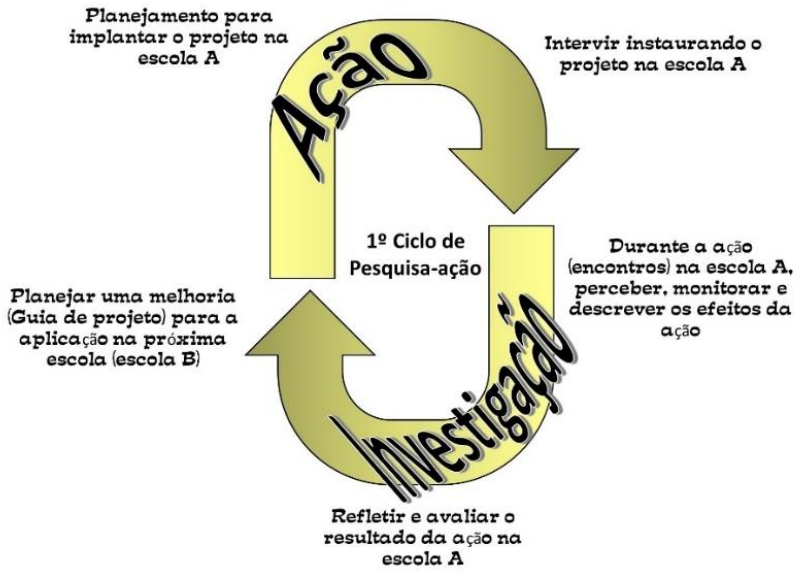
Tipicamente, o processo de pesquisa-ação é feito a partir de distintos ciclos investigativos nos quais as lições extraídas de cada um são uteis para o aperfeiçoamento de um novo ciclo. Segundo Kemmis e Wilkinson (2002), os processos investigativos sobre a própria prática geram ciclos, que por sua vez geram outras reflexões e ações. Logo, planejar, fazer modificações no que já foi proposto, observar os resultados e avaliá-los suscita um replanejamento, todavia vislumbrando novos horizontes, podendo assim dar continuidade a um futuro novo ciclo de pesquisa (DE AZEVEDO; ABIB, 2016). A perspectiva de ciclos sucessivos envolve planejamento, ação e observação, entrelaçada por uma reflexão crítica, denotando que os ciclos estão inclusos no processo investigativo, possibilitando assim que a avaliação de cada etapa seja feita de forma conectada, mas incisiva (IBIAPINA; BANDEIRA; ARAÚJO, 2016). Cada ciclo pode ser representado no formato de círculo denotando assim um movimento relacional entre teoria e prática envolvida no processo de pesquisa-ação.

Nesse estudo foram realizados dois ciclos de intervenção:

O primeiro ciclo (Figura 7) compreendeu toda a etapa da preparação, elaboração e sistematização de um Guia de Projeto, que culminou na realização de oito encontros interdisciplinares ocorridos em uma determinada escola, doravante denominada escola A, em um período que se estendeu por cerca de 2 meses.

O segundo ciclo (Figura 8) foi aplicado em duas outras escolas (denominadas nesse trabalho como escola B e escola C) que somente ocorreu após uma análise das lições aprendidas no primeiro ciclo.

Figura 7: Desenho do primeiro ciclo de pesquisa-ação



Fonte: Autor

Figura 8: Desenho do segundo ciclo de pesquisa-ação

Fonte: Autor

Na descrição das atividades realizadas, o pesquisador que escreve esta proposta, é nomeado como professor-coordenador e é o líder do processo da pesquisa. Os professores parceiros das disciplinas de Matemática e Educação Física são os colaboradores no processo e, os alunos, são o alvo, sujeitos e objeto dessa pesquisa. A seguir desenovela-se no texto o fluxo metodológico que foi trilhado para cumprir o cronograma dessa análise.

3.3 FLUXO METODOLÓGICO

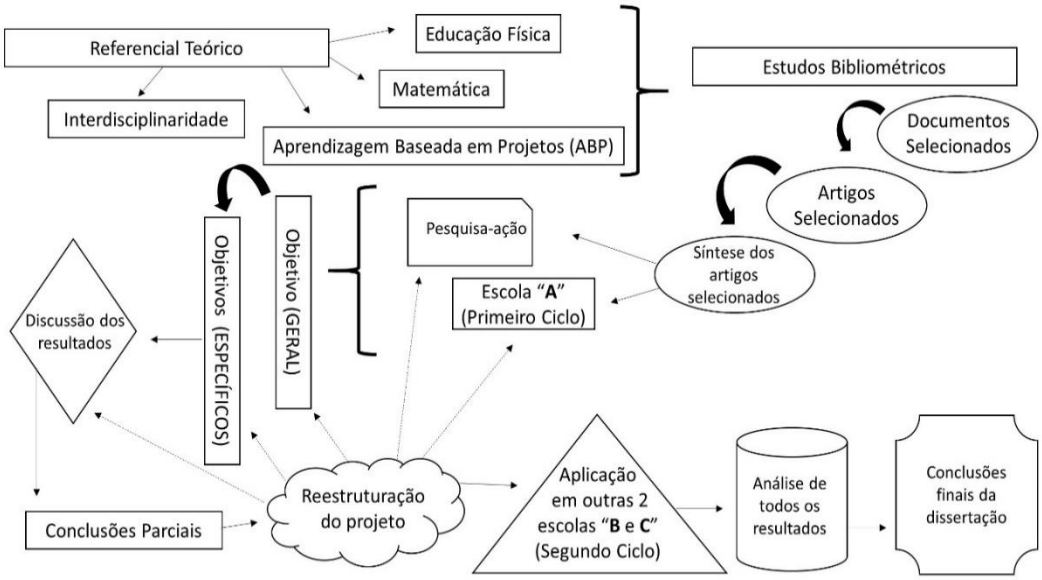
Esse estudo iniciou-se com a busca por referencial teórico visando relacionar quatro temas diferentes (Educação Física, Matemática, ABP e interdisciplinaridade). A partir desse referencial foi feito um estudo bibliométrico selecionando documentos (artigos, publicações em congressos, livros, capítulos de livros e revisões, dentre outros). Desses documentos foram selecionados apenas os artigos mais relevantes e com mais conexão com a proposta dessa dissertação, e esses foram lidos e analisados.

Depois do arcabouço teórico montado, houve a primeira aplicação, a qual chamamos de primeiro ciclo da pesquisa. No primeiro ciclo muitos dados foram angariados, não somente nos oito encontros diretamente com a turma do 8º ano da escola A, mas em todo o processo de aplicação e de reflexão dos resultados obtidos. Após o primeiro ciclo, ocorreu uma análise minuciosa de todas as etapas que o constituiu. Com os dados em mãos e após a vivência prática do projeto que englobou todo o primeiro ciclo, foi feito um redesenho da estratégia educacional, visando no segundo ciclo verificar uma evolução a partir do aprendizado obtido no ciclo anterior.

Em suma, o primeiro ciclo foi acompanhado de muita aprendizagem para o pesquisador, que pôde extrair muitas lições que o levaram a aprimorar a estratégia educacional para aplicação do segundo ciclo.

A Figura 9 representa o caminho trilhado nessa dissertação.

Figura 9: Desenho do fluxo metodológico dessa pesquisa



Fonte: Autor

3.3.1- O processo metodológico: "ideia central"

A proposta era de que os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental desenvolvessem um projeto interdisciplinar elaborando uma atividade, por meio da metodologia de ABP, que relacionasse os conhecimentos da área de Educação Física e de Matemática, fazendo isso por meio da prática e em grupo.

Todavia, as duas disciplinas possibilitam um vasto campo de aplicação e por isso, para facilitar e viabilizar o planejamento dos alunos, restringiu-se a temática do projeto em apenas três áreas de cada uma das duas disciplinas. Estabeleceu-se que os projetos elaborados pelos alunos deveriam se ater a três temas da Matemática (geometria: área e perímetro; unidade de medidas; porcentagem/gráfico) ou da Educação Física (esporte, ginástica e jogos). Por exemplo: um certo grupo poderia escolher investigar a relação métrica entre "centímetros, metros e quilômetros" analisando uma corrida de 400 metros em uma pista de atletismo e buscar criar uma pista "similar" dentro da quadra da escola.

3.3.2- Plano metodológico

Esse estudo considera como ideal uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental que possua entre 25 e 40 alunos.

O desenho inicial do projeto foi elaborado com intenção de ser realizado em oito encontros, contando com intervenções como: aulas expositivas, aulas práticas, roda de conversa, vivência do projeto, coleta de dados e análise, ocorrendo segundo a orientação dos professores envolvidos, norteados pelo cronograma da escola e da pesquisa. Cada grupo teve como função elaborar uma atividade interdisciplinar relacionando os conhecimentos de Educação Física com Matemática, dentro dos âmbitos já informados das respectivas áreas do conhecimento por meio do processo da ABP e apresentarem aos professores e colegas da turma a forma como elaboraram a atividade, a execução e seus resultados.

4 PRIMEIRO CICLO DA PESQUISA

4.1 PLANEJAMENTO DO CICLO

4.1.1 O Contexto

A escola A é privada e está situada na cidade de Cruzeiro no Vale do Paraíba (SP). Ela possui uma infraestrutura muito boa, na qual os alunos podem usufruir de aulas em quadras cobertas e descobertas, diversos laboratórios, biblioteca entre outras dependências. A escola tem um quadro de mais de 60 funcionários, estando inclusos os professores de Matemática e de Educação Física do 8º ano do Ensino Fundamental.

O professor-coordenador entrou em contato com os professores responsáveis pelas disciplinas de Educação Física e Matemática na escola A que aceitaram aplicar a estratégia educacional baseada em ABP e interdisciplinaridade.

Um pedido formal para a aplicação da estratégia educacional foi submetido a Direção da escola (vide Apêndice A) que aprovou.

A turma de 8º ano para a qual foi aplicada era composta por 32 alunos.

4.1.2 O Roteiro Previsto

O roteiro deste ciclo estabeleceu que deveriam ocorrer oito encontros presenciais com os alunos, conforme detalhado a seguir.

ENCONTRO 1

- *Atividade experimental 1*- Apresentação expositiva da metodologia de ABP e temas, assim como a divisão da turma em seis equipes com cerca de cinco integrantes e a criação de um grupo no aplicativo "*WhatsApp*"[23] para a melhor comunicação entre os integrantes.

[23] WhatsApp é um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones.

Um outro grupo deveria ser formado entre os professores da turma e o professor-coordenador, atuando aqui como coordenador da aplicação da estratégia educacional.

ENCONTRO 2

- *Atividade experimental 2* - Reflexão sobre os temas escolhidos e apresentação e explanação sobre o conceito de interdisciplinaridade. Aplicação de um questionário pré-apresentação (Apêndice B) com perguntas sobre a interdisciplinaridade e ABP, composto por cinco perguntas: duas abertas (dissertativas) e três fechadas (Resposta única: sim ou não).

ENCONTRO 3

- *Atividade experimental 3* – Aplicação de uma aula prática pelo professor-coordenador, para apresentar duas atividades interdisciplinares: “Foge par-foge ímpar” e “Tabuleiro humano”.

A atividade Foge Par-Foge Ímpar relaciona o Basquete e as quatro operações Matemáticas A sala é dividida em duas equipes em função do mês do nascimento. Um time composto pelos nascidos nos meses pares e o outro composto por nascidos em meses ímpares. Em quadra os pares e ímpares foram separados, cada grupo em uma metade da quadra. Deve ser explicado que o “pique” é dentro do garrafão “marcação usada no jogo de basquete”, cada qual cada equipe teve como refúgio a metade da quadra disposta direcionado pelo professor no início da atividade, lá o aluno estava salvo (onde ele não poderia ser pego). O professor deve ficar no meio da quadra e falava bem alto a operação Matemática: se o resultado da conta desse par, os adolescentes do time par deveriam fugir para o garrafão da metade da quadra deles para serem salvos e o outro grupo (ímpar) tentavam pegá-los. A cada aluno pego somou-se um ponto para a equipe adversária, de forma que no final tudo os pontos foram somados e assim determinado o vencedor.

A atividade Tabuleiro Humano relaciona a habilidade de saltar, equilibrar, concentração e o raciocínio lógico, pensamento rápido e noção espacial. Aproveitando a divisão da sala anteriormente feita, cada time deve ser posicionado no final de cada lado da quadra, cada equipe em cima de uma linha que delimita o final da quadra, conhecida como “linha do gol” no futebol de salão. Ao comando de um apito, o time ímpar deve dar um salto em qualquer direção e com qualquer

intensidade, contanto que fizesse o movimento, o aluno do time ímpar que não fizesse o salto, sairia daquela partida e ajudaria o professor como auxiliar do juiz. Na sequência o professor deve apitar duas vezes (dois apitos seguidos), esse é o sinal para os alunos da equipe par saltassem como o combinado. Em dado momento, os alunos começam a se aproximar um do outro e pôr fim a se confrontarem. O aluno que tocar o outro logo após o seu salto elimina o outro do jogo logo, o objetivo do jogo é encostar no maior número de pessoas dentro de um raio igual ao corpo do aluno deitado no chão sem mover os pés. Ganha a equipe que encostar ("eliminar") todas as pessoas da equipe oposta. A regra permite que um aluno elimine mais de um jogador do time oposto (adversários que estejam no raio do aluno pegador "pós salto") tocando neles com as mãos sem mexer os pés. A regra também salienta que nesse momento do jogo, os alunos da equipe "que estão na defensiva" (que não saltaram), não podem tentar se esquivar do oponente se movimentando ou pulando. Esse é um jogo de estratégia mesclado com habilidades motoras.

ENCONTRO 4

- Atividade experimental 4 – 1ª Roda de conversa – Objetivando a problematização, troca de informações e reflexão para ação. Nesse encontro a ideia principal é que os grupos exponham as dificuldades encontradas, dados importantes que acharam em pesquisas na internet e ideias sobre como, quando e onde vivenciar o projeto, tudo isso ainda na fase de planejamento da execução da atividade interdisciplinar. Esse encontro é muito relevante, visto que ao compartilharem essas informações em grupo, tende-se a formar de auxílio mútuo entre os grupos.

ENCONTRO 5

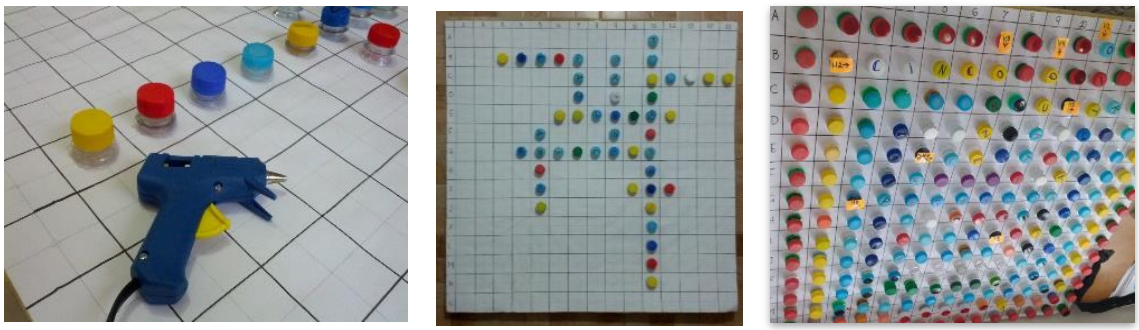
- Atividade experimental 5- Vivência do jogo "*Infinitum"*; 2ª Roda de conversa – Esta 2ª roda de conversa, se baseia em uma troca de experiências para finalização da atividade interdisciplinar "prática" assim como para a construção de planos para a apresentação pública da atividade para a turma. A intenção desse encontro é elucidar dúvidas e especular soluções para o que ainda não foi acertado para a execução do projeto e compartilhar ideias quanto a forma de apresentação das atividades que cada grupo elaborou.

"Infinitum" é um jogo composto por dois painéis com 225 roscas fixas e 225 tampas móveis por painel (gargalo de garrafas PET). Os painéis funcionam de base para a construção de esquemas de passatempos do tipo palavra cruzada ou caça palavras. A principal proposta do jogo é ser ferramenta para a promoção interdisciplinar entre disciplinas parceiras, as demais propostas são: o trabalhar em equipe, desenvolver a capacidade de delegar funções, efetivar opiniões, fortalecer relacionamentos, provocar a participação de todos nos diversos momentos do jogo, propiciar a liberdade para a criação de estratégias e troca de informações, retomar conceitos matemáticos, desconstruir ideias segregativas causadas pela disciplina de Matemática, provocar a observação de inter-relação Matemática no ambiente físico e com a disciplina de Educação Física e estimular a interpretação de texto.

O nome "*Infinitum*" faz alusão não somente aos materiais utilizados apontando para uma perspectiva educacional enfatizando a reutilização, mas também faz menção as múltiplas opções de conteúdo que o jogo pode abarcar, uma vez que o jogo pode sempre ser remontado com uma nova palavra cruzada quantas vezes for requisitado, diferente de uma palavra cruzada comum que se faz com caneta e papel, uma única vez.

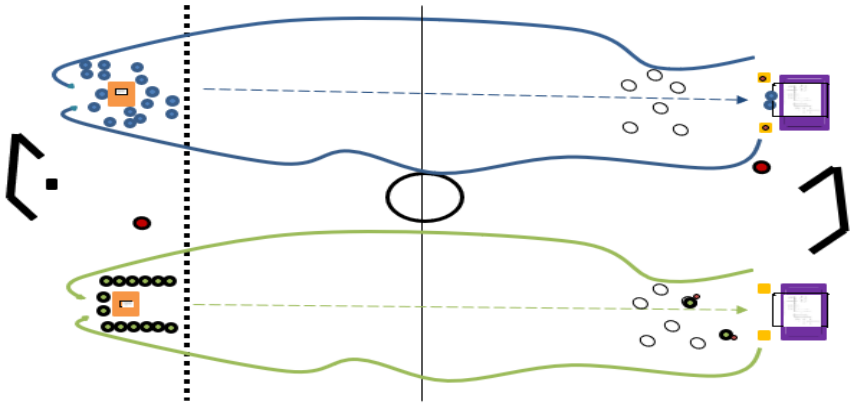
A Figura 10 apresenta as fases de confecção do jogo, desde as primeiras tampinhas coladas até o seu término. A Figura 11 representa o croqui da atividade proposta, a qual é imprescindível para uma boa visualização organizacional desse momento ímpar de aprendizado.

Figura 10: Fases de construção do "*Infinitum"*



Fonte: Autor

Figura 11: Esquema do "*Infinitum*" aplicado no primeiro ciclo da pesquisa-ação



Fonte: Autor

Para esta aplicação foi planejado utilizar a quadra poliesportiva ou qualquer outro lugar aberto, bolas de basquetes e arcos (bambolês), além de usar alguns materiais recicláveis como: caixas de papelão e garrafas pets. Na Figura 11 pode-se observar alguns círculos pretos, que representam os alunos da equipe A. Da mesma forma, os círculos azuis representam os alunos da equipe B e os dois círculos vermelhos são os professores ou árbitros da atividade. A linha pontilhada de coloração preta representa a linha de saída das duplas de ambas equipes. As setas pontilhadas verde e azul apontam a direção da corrida dos alunos da equipe A e B respectivamente. As linhas contínuas verdes e azuis são as trajetórias de retorno dos alunos até o final da fila, após tentarem preencher o enigma nos painéis, esse trajeto deve ser bem frisado aos alunos antes da atividade começar para evitar encontrões e/ou desordem. O quadrado preto simboliza uma câmera digital posicionada em um pedestal, com o objetivo de gravar o jogo e após aplicação, poder usando esse artifício para perceber situações inobserváveis no momento da atividade em si, auxiliando assim na análise dos dados. Os círculos brancos são arcos (bambolês) e funcionam como obstáculos. Os retângulos de cor roxa simbolizam mesas de plástico que apoiam o painel na posição propícia, além de servir de apoio para as tampas das garrafas, nas quais cada uma contém uma letra. Os dois quadrados laranjas representam as mesas para que os alunos apoiem seus livros, folhas para resolução dos enigmas. Os quatro quadrados amarelos são caixas de papelão para manter a bola parada enquanto os alunos completam o painel.

As regras principais: no início do jogo, pós explicação dos professores, cada equipe recebe uma folha contendo os enigmas. Os alunos precisam levar lápis, borracha e algumas folhas para desenvolver melhor a atividade.

O jogo inicia com o professor explicando as regras e demonstrando a atividade, complementando com a leitura dos enigmas. É importante que o vocabulário não conhecido pelos alunos seja explicado pelos professores, para que não haja muitas intervenções durante a resolução dos enigmas. Explicações objetivas, claras e rápidas devem ser feitas caso o professor verifique a necessidade. Terminada a explicação da atividade, os alunos devem se reunir para discutir uma estratégia de resolução dos enigmas e preenchimento do painel. Na sequência os passos seguintes devem ocorrer para melhor vivência do jogo.

- Os alunos terão cinco minutos para conversar sobre as estratégias e começar a responder os enigmas. Passados os cinco minutos iniciais, o professor “árbitro da partida”, dará o sinal para que as equipes posam iniciar o percurso em direção aos painéis.
- Apenas um enigma por dupla pode ser escrito no painel. Um dos professores deve monitorar se eles realmente estão seguindo essa regra.
- Os alunos em dupla devem memorizar a respectiva resposta do enigma, assim como seu número, e se está localizada na horizontal ou vertical, e partir para o circuito afim de transpassá-lo e escrever a resposta do enigma no painel de sua equipe.
- Ambos alunos da dupla devem pegar bolas de basquete que estarão disponíveis próximo a equipe e vencer os obstáculos em direção ao painel. Inicialmente devem percorrer o percurso até os arcos (bambolês) quicando a bola como se estivessem em uma partida de basquetebol, não sendo permitido andar com a bola sem quicá-la. Chegando nos 3 arcos os alunos devem pisar dentro do primeiro arco com apenas um dos pés segurando a bola de basquete com as duas mãos, repetindo a sequência na passagem para os outros arcos, imitando o movimento da bandeja, assim quando terminado o obstáculo já próximo do painel eles devem depositar as bolas nos cestos de papelão. OBS: Se o jogo ocorrer em uma quadra de

basquete uma das regras pode ser alterada, sendo que só a dupla só poderá preencher o enigma após a dupla converter o ponto “fazer a cesta”.

- A seguir a dupla deve procurar todas as letras necessárias e rosquear, formando a palavra que é a resposta do enigma no local certo do painel.
- Retornar por fora da linha central batendo a bola como no jogo de basquete com a mão *não dominante* e entregá-la para a próxima dupla (lançamentos não serão permitidos).
- Uma dupla pode sair em direção ao painel somente após ambos integrantes (colegas de equipe) retornarem com as bolas de basquete que estavam em posse da dupla que havia ido até o painel e agora retornam por fora (linhas contínuas verde e azul).
- A equipe que completar primeiro o painel de forma correta vence o jogo.

Punições:

- A equipe será penalizada com suspensão de 1 min “paralisada”, caso algum dos integrantes lance a bola na mão da próxima dupla a percorrer a trajetória do circuito.
- É determinantemente proibida a passagem de qualquer aluno, do lado onde sua equipe está reunida para o outro lado (onde a equipe adversária se encontra). Caso isso ocorra, a equipe será penalizada também com suspensão de 2 min.

ENCONTRO 6

- *Atividade experimental 6* - Apresentação das atividades interdisciplinares relacionando a Educação Física e a Matemática elaboradas por cada grupo. Nesse dia todos os grupos devem apresentar de forma oral e expositiva o projeto que elaborarão e como será executado.

Sugestão 1: apresentar o projeto usando o Power Point, lousa, cartolina, filmagens ou qualquer outra forma que facilite o entendimento para outros alunos da turma.

Sugestão 2: usar o trabalho escrito para ajudar a nortear a apresentação quanto aos objetivos, explicação da atividade além dos resultados baseados nos dados adquiridos.

ENCONTRO 7

- *Atividade experimental 7-* Aplicação do Questionário Pós-apresentação (Apêndice C) composta de 4 perguntas com intenção de saber se os alunos gostaram de ter aulas baseado na ABP e na interdisciplinaridade. Esse questionário também tenta inquirir se os alunos aprenderam conceitualmente o que é interdisciplinaridade, propondo uma reflexão dos projetos/atividades.

ENCONTRO 8

- *Atividade experimental 8- "Feedback"* para os alunos e professores apresentando os dados advindos dos questionários, discussão a respeito das atividades propostas nos projetos além da assinatura na capa do livreto criado pelos alunos entregue a biblioteca da escola.

4.1.3 O cronograma Previsto

O Quadro 4 apresenta o cronograma com as etapas propostas para a pesquisa deste primeiro ciclo.

A aplicação do primeiro ciclo da pesquisa na escola A demandou um grande tempo para execução visto que se seguiu o calendário escolar com muitas provas, feriados e múltiplos contratempos.

Quadro 4 – Cronograma da Pesquisa

Etapas da Pesquisa	Abr-Jun 2018	Jul- Set 2018	Out-Dez 2018	Jan-Mar 2019
Revisão bibliográfica	X			
Sistematização do estudo focando para a escola A projeto estudo (EP)	X			
Primeiro contato com os gestores, professores e alunos da escola	X	X		
Elaboração e assinatura do termo de consentimento.		X		
Aula experimental 1		X		

continua

continuação

Etapas da Pesquisa	Abr-Jun 2018	Jul- Set 2018	Out-Dez 2018	Jan-Mar 2019
Aula experimental 2		X		
Aula experimental 3			X	
Aula experimental 4			X	
Aula experimental 5			X	
Aula experimental 6			X	
Aula experimental 7			X	
Aula experimental 8			X	
Entrega do livreto para a biblioteca.			X	
Análise, organização e classificação dos dados.				X

Fonte: Autor

4.2 APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA EDUCACIONAL

Essa seção apresenta os resultados referentes aos oito encontros realizados. Analisando pontos positivos, pontos a serem melhorados, questionamentos retóricos do professor-coordenador, críticas e sugestões dos alunos e dos outros professores e da gestão da escola.

O estudo foi aplicado com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. Os 32 alunos participaram de todas as aulas.

4.2.1 ATIVIDADES PREPARATÓRIAS: Quanto ao Primeiro contato com os professores responsáveis pela disciplina, diretoria e alunos.

Houve um grande cuidado para apresentar a proposta e discutir a viabilidade do projeto, visto que o professor-coordenador não ministrava aulas na escola A. Por isso, foi essencial ter esse diálogo com os professores em primeira instância antes de procurar a diretoria, pois o responsável direto pela turma é o professor em sala. Ambos os professores se interessaram e apoiaram o projeto.

A proposta foi apresentada para a diretora da escola A por meio de uma apresentação de *Power Point* em um *notebook.* A diretora da escola A ouviu atentamente a proposta, fez perguntas e por fim, propôs que o projeto fosse aplicado <u>apenas</u> no horário das aulas de Educação Física, pois segundo ela o calendário de final de ano estava “apertado”, fazendo menção a uma avaliação bem importante para a escola, que ocorre no mês de novembro. Avaliação essa na qual

a Matemática tem peso na pontuação e a Educação Física não. Foi explicado pelo professor-coordenador a importância de fazer os encontros em ambos horários das disciplinas. Um dos motivos elencados é para que os alunos pudessem enxergar com mais clareza a interdisciplinaridade entre as disciplinas escolhidas, que eles percebessem que pode haver uma “quebra” conceitual e factível de horários, matérias, temas, vieses, para que eles vislumbrassem que a ciência pode beber de muitas águas ao mesmo tempo, que não é necessário repartir, empacotar e organizar em prateleiras para que se apensa um conteúdo. Dos oito encontros, seis ocorreram nas aulas de Educação Física e dois nas aulas de Matemática.

É importante destacar que a turma, objeto de estudo, tinha na sua grade semanal, seis aulas de Matemática e duas aulas de Educação Física. O mais sensato, seria usar metade do tempo do projeto com o horário de uma disciplina e a outra metade do tempo (quatro encontros) no horário da outra disciplina, mas não foi o que aconteceu.

Seria a Matemática mais importante que a Educação Física? Seria a melhor que a Química? Essas perguntas ressoam no ar, ficando mais fácil respondê-las se somarmos mais algumas informações no enunciado delas, tais como: Seria a Matemática mais importante que a Educação Física para se conseguir uma vaga no concorrido vestibular? Seria a Filosofia melhor que a Química para que um trabalhador possa identificar mais facilmente o sentido da vida laboral e ser feliz em seu emprego? Não é tema dessa dissertação discutir a importância social comparando disciplinas ou profissões, cabe aqui apenas essa reflexão a respeito de uma sociedade que se mostra cada vez mais unilateral e imediatista enquanto cobra resultados globais e duradouros.

Algo que dificultou um pouco o bom andamento do projeto nas aulas de Matemática foi a incompatibilidade de horário do professor-coordenador com os horários das aulas de Matemática do 8º ano da escola A.

Quanto a apresentação da proposta para os alunos, foi enaltecido que o trabalho ali pedido durante as oito semanas foi baseado nos conteúdos de Matemática e de Educação Física, pautados nos Parâmetros Curriculares Nacionais para determinado ciclo de aprendizado e que os alunos seriam avaliados com uma “nota” atribuída pelos professores, desta forma denotando que o projeto fazia parte do conteúdo de ambas disciplinas conferindo assim mais seriedade para a proposta. Todavia a “nota” atribuída era apenas, um acréscimo ou decréscimo

entre 0,3 e 1,0 ponto na nota final da matéria de Educação Física, visto que isso não havia sido claramente articulado entre o professor-coordenador e os dois professores parceiros antes do projeto.

Os projetos “atividades” de como vivenciar uma atividade interdisciplinar partiram dos próprios alunos. Desde a divisões das equipes, escolha dos temas, vivência e análise e apresentação dos resultados adveio de ideias de cada grupo, sendo o professor um mediador para o conhecimento. Eles foram instigados a atrelar a atividade a algo real “do cotidiano deles”, pois são essas ideias, questionamentos e vivências, daquilo que é real que dá sentido social ao desenvolvimento de saberes e conceitos. Cabe a interdisciplinaridade questionar o conhecimento segmentado, e contribui para um maior compartimento entre as disciplinas, tornando assim a experiência mais realista e significativa (BRASIL, 1998).

A seguir detalha-se cada um dos encontros realizados nesse primeiro ciclo da pesquisa.

ENCONTRO 1

Nesse dia foi apresentado em sala, por meio do Power Point[24], o conceito do que é a ABP (alguns vídeos e muitas figuras), porém em cinco minutos a maioria dos alunos dispersou.

Após a divisão da turma em seis equipes o professor-coordenador propôs a criação de um grupo no aplicativo *“WhatsApp*”, que foi intitulado como *“ABP - Educação Física e Matemática, tudo a ver!!”*, logo nesse grupo todos estavam conectados. Em outro grupo estavam apenas os seis alunos-diretores (um aluno de cada equipe que se predispôs a assumir a liderança) e o professor-coordenador. Essa conformação de dois grupos de *“WhatsApp*”, foi de certa forma precipitada, visto que muitas correções das escritas feitas pelo professor-coordenador, no sugerido “template”, assim como as dicas e ajustes no cronograma entre outras informações foram transmitidas pelo aplicativo apenas no grupo restrito onde somente os alunos-diretores tinham acesso. Todavia alguns alunos-diretores não passavam as informações do professor-coordenador a adiante para os respectivos colegas de equipe, desencadeando assim inúmeros problemas.

[24] Power Point – É um programa utilizado para criação/edição e exibição de apresentações gráficas, originalmente escrito para o sistema operacional Windows.

ENCONTRO 2

Neste encontro o professor-coordenador fez uma pequena exposição definindo o que é interdisciplinaridade; fazendo distinção entre este conceito e a multidisciplinaridade; assim como trouxe vídeos e imagens que expuseram algumas ideias de atividades interdisciplinares na prática. É importante relatar que os exemplos dados nesse dia envolviam superficialmente os conteúdos das duas áreas escolhidas nessa pesquisa. Para não induzir a cópia mecânica e sem reflexão dos exemplos dados, outras áreas e disciplinas foram citados majoritariamente.

Para consolidar o conceito, a construção de um jogo interdisciplinar foi aplicada aos alunos. A organização do mesmo iniciou-se por meio de um "brainstorm[25]" entre os participantes da aula. Baseado no conhecido jogo STOP, os alunos e o professor-coordenador foram construindo juntos um jogo novo, que foi intitulado *"Stop Math"*. A grande diferença entre o *"Stop Math"* e o STOP era a atribuição numérica diferenciada na contabilização dos pontos do jogo, que é fornecido aleatoriamente por uma roleta pré-montada. No final de cada linha do jogo, é obrigatória a soma de tais números "pontos", desta forma, direciona o participante a resolver a soma para saber o próprio resultado, comparar aos colegas e averiguar quem foi o vencedor. Logo, os alunos deveriam se habituar, não apenas a somar os valores usuais de 0, 5, 10 e 15, mas sim somar números com raiz quadrada, frações e algumas outras variações Matemáticas. Esta experiência evidenciou que eles tiveram criatividade para elaborar um jogo interdisciplinar, contudo, funcionou melhor quando números inteiros eram substituídos ao invés de números com virgula ou com raiz quadrada.

Após a escolha da atividade que seria feita e a primeira tentativa de dar um título a mesma, o professor-coordenador e o professor parceiro de Educação Física passaram de equipe em equipe fazendo perguntas sobre 1) a viabilidade da atividade; 2) a importância e benefícios da atividade; 3) as maiores dificuldades e restrições da prática proposta; 4) o cronograma para conseguir executar a atividade; e 5) o custo para tal. Visto que era o segundo encontro, eles não

---

[25] **Brainstorm**: É uma expressão inglesa formada pela junção das palavras "*brain*", que significa cérebro, intelecto e "*storm*", que significa tempestade, significando conjuntamente tempestade cerebra**l ou** tempestade de ideias**.**

conseguiram visualizar com detalhes o que seria o projeto, mas já trilhavam esboços, faziam muitas perguntas. Nesse momento notou-se uma grande motivação nos alunos.

O questionário Pré-apresentação (Apêndice B) foi aplicado e respondido por 29 alunos. A análise dos resultados apontou que 68% dos alunos nunca tinham ouvido falar em ABP, todavia todos responderam que já estavam acostumados ter aulas por meio de projetos, o que mostra o desconhecimento da turma quanto a nomenclatura da metodologia ABP, porém evidencia que a turma já havia tido aulas associadas a projetos. Na questão 3, que questionava sobre último projeto feito na escola, 79% dos alunos escreveram o mesmo nome do trabalho "Construção sustentável", outros dois projetos foram citados, "Alimentos Transgênicos/DNA dos alimentos" e o "Sistema digestório".

Para melhor entender a questão cinco do questionário faz-se necessário rever o conceito de interdisciplinaridade adaptado por Japiassu[26] (1976 apud COSTA, SANTOS e SILVA 2016, p.113) que diz que a "interdisciplinaridade frisa a interdependência, a comunicação existente entre as disciplinas, buscando a integração mútua de conceitos". Foram unanimes as respostas negativas quanto ao conhecimento do significado da palavra interdisciplinaridade, porém na resposta dessa questão dissertativa, pode-se observar, que alguns alunos se aproximaram de uma ideia simples e sintética do conceito de interdisciplinaridade, como exemplo segue a transcrição da aluna **MG** que escreveu que interdisciplinaridade *"são atividades feitas em conjunto, com a finalidade de criar um projeto que faça diferença na sua comunidade, baseando-se em problemas reais",* ou a aluna **AV** que relatou que a interdisciplinaridade é *"uma forma interativa para estudar".*

Para encerrar o segundo encontro houve uma prática em quadra. As atividades "*Foge par foge ímpar"* e "*Tabuleiro humano"* foram ensinadas e vivenciadas. No final houve uma roda de conversa onde alguns alunos relataram que a prática interdisciplinar poderia ser feita tanto em sala como em quadra; que existia uma conexão entre a Educação Física e a Matemática (lógica do xadrez,

[26] COSTA, É. S. C.; SANTOS, M, L. dos; SILVA, E. L. Abordagem da Química no Novo ENEM: Uma Análise Acerca da Interdisciplinaridade. **Abordagem da Química no Novo ENEM**, v. 112, n. 2, p. 112–120, 2016. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_2/04-EA-45-14.pdf. Acesso em: 24 jun. 2019.

conhecimento de quais são os números pares e ímpares, facilidade em fazer contas de cabeça com velocidade e se mover agilmente na quadra).

ENCONTRO 3

Nessa aula, foi dado um *feedback* dos questionários logo no início do encontro, foi esboçado um panorama dos principais erros e acertos assinalados ou escritos por eles.

Pelo questionário percebeu-se que 98% dos alunos responderam que já haviam trabalhado com projetos, todavia apenas 31% responderam que conheciam a ABP.

Apenas 4 alunos relacionaram interdisciplinaridade com interconexão de disciplinas. Dez alunos relataram uma associação entre a interdisciplinaridade e adjetivos positivos, tais como: legal, interessante, divertida.

Nesse encontro houve a prática interdisciplinar por meio de dois jogos (Foge Par – Foge Ímpar; Tabuleiro Humano). Uma atividade bem dinâmica que potencializou a visualização da Matemática e a Educação Física de forma integrada em um local fora da sala de aula. Após a atividade, o professor-coordenador conversou com alunos quanto a proposta e execução da atividade, enaltecendo os pontos que poderiam ser melhorados e refletindo sobre os pontos positivos das atividades

Nesse encontro foi pedido que os alunos-diretores de cada equipe enviassem até a próxima aula (quarto encontro) o projeto digitado, visto que até aquele momento, o professor-pesquisador havia recebido apenas alguns rascunhos de ideias do projeto. Para ajudar os alunos, o professor-coordenador enviou no mesmo dia um *"template"* para auxiliar os alunos na organização das ideias e transportá-las para o papel. O *"template"* descrevia a atividade *"Foge par foge ímpar"* dada em aula.

Nessa proposta houve um equívoco. O erro foi pensar que eles tinham facilidade e acesso para escrever e enviar os documentos via *"WhatsApp"*. Esse pensamento errôneo ocorreu devido ao fato dessa turma fazer parte de um grupo que frequenta uma escola de médio/alto padrão na cidade onde se situa, o que aumenta a probabilidade deles terem tido contato com a internet em seus computadores e celulares, além disso, eles fazem parte de uma geração conhecida como "nativos digitais" (a maioria dos alunos dessa turma são nascidos a partir de

2004), o que permitiu que o professor-coordenador acreditasse que esses alunos teriam múltiplas habilidades relacionadas a comunicação no “mundo digital”. Foi inesperado, perceber que a maioria dos alunos tinham dificuldade em utilizar o celular para abrir e escrever arquivos no celular assim como abrir e enviar tais arquivos.

ENCONTRO 4

Esse encontro foi planejado para ocorrer em uma sala de aula, apenas com objetivo de conversar sobre as pesquisas feitas e problematizar melhor a ideia principal de cada projeto, compartilhando assim com os outros grupos, porém como os alunos já estavam em quadra devido a uma alteração no cronograma, o professor-coordenador decidiu fazer uma vivência prática simples relacionando atividade física e frequência cardíaca. Após o aquecimento corporal, houve uma curta prática e depois uma breve explicação sobre essa prática, que de forma interdisciplinar mesclava o exercício Polichinelo[27] e a relação deste com a frequência cardíaca (porcentagens da frequência cardíaca e a intensidade do esforço).

Ainda em quadra, as equipes já propostas conversaram objetivando a problematização, a troca de informações e a reflexão para ação culminando no questionamento sobre a viabilidade e aplicação da atividade proposta no projeto (1ª roda de conversa). Após a roda de conversa, e com a turma já em quadra, os alunos puderam colocar em prática aquilo que estavam discutindo a pouco. Muitas ideias surgiram neste momento, com elas vieram também os empecilhos. O choque, entre o que cada equipe imaginava (o que foi colocado no papel) com o que acontecia na realidade, desanimou algumas equipes, mas por outro lado entusiasmou outras.

Ficou claro que as equipes não tinham gastado muito tempo pensando nos materiais que seriam necessários ou que ajudariam nas atividades. Quer seja por timidez ou falta de animação, esse fator custou muito tempo da aula prática em quadra, quer seja por conta dos materiais que não estavam todos no mesmo local, gastando-se assim tempo para unir todos, quer seja pela indecisão do que usar na atividade.

---

[27] **Polichinelo**: É um exercício físico, usado principalmente para alongar e aquecer os músculos dos membros, braços e pernas.

Outra dificuldade notada foi que nenhum grupo estava fazendo anotações sobre as atividades (fazendo tabulação dos dados), os alunos estavam apenas “aproveitando” os momentos em quadra, jogando futebol, basquete, pulando corda, correndo, saltando, ou seja, colocando em práticas as atividades pensadas, mas sem um certo rigor que um projeto deveria ter, algo que pudesse ser replicado novamente. O que não foi imaginado pelos professores, é que a maioria das equipes utilizariam essa vivência desajeitada como prática final do projeto e não como planejamento para uma execução final. Fato esse que alavancou muitos erros, tanto na apresentação dos alunos para a turma tal como na escrita final do livreto.

Esse encontro era a data limite para a entrega dos documentos redigidos ao professor-coordenador, mas três equipes não entregaram. Um grupo alegou não ter como enviar o documento por “*WhatsApp”,* o outro disse que não havia recebido o *“template*” e a terceira equipe havia trocado a liderança em função da desorganização do grupo.

ENCONTRO 5

A aplicação do jogo interdisciplinar “*Infinitum”* foi muito importante para os alunos aflorarem a relação entre as disciplinas. Após o jogo houve uma conversa para enfatizar a viabilidade de juntar as duas matérias. A maioria dos alunos participou da atividade, mas infelizmente aconteceu a predominância de alunos “bons” em Matemática resolvendo majoritariamente os problemas matemáticos, assim como a predominância de alunos “bons” em basquete fazendo na maioria das vezes o circuito físico baseado no basquete.

Algo muito importante além da questão interdisciplinar foi ressaltar a perspectiva sustentável do jogo *“Infinitum”* e informar que muitas pessoas colaboraram para a construção daquele material usado no jogo, e que tal contribuição foi sempre solícita e voluntária.

Ainda em quadra, logo após a prática da atividade *“Infinitum”,* ocorreu a 2ª roda de conversa. Com os alunos sentados em um grande círculo, essa etapa teve o objetivo de problematizar o tema já escolhido, trocar informações sobre a metodologia escolhida por cada equipe, refletir para a ação da atividade e suscitar ideias e materiais que seriam usados na apresentação final do projeto de cada equipe para toda a turma.

Muitas vezes o problema que uma equipe estava enfrentando era o mesmo que outra equipe já superou ou irá se deparar. Logo, foi imprescindível o diálogo dos professores com a turma em uma grande roda para que um pudesse ouvir ao outro, terem ideias compartilhando e questionarem a si mesmos.

Em particular uma das equipes mudou o projeto devido ao interesse de calcular a frequência cardíaca e as possíveis porcentagens durante o esforço físico como foi exemplificado no encontro anterior (encontro 4), evidenciando a importância da vivência prática e do bom exemplo do docente. Todavia apenas rasas ideias foram alçadas quanto a futura exposição de cada equipe.

Com relação aos três grupos que não haviam entregado o *"template"* na data pré-estipulada, dois deles enviaram ao professor-coordenador até o dia do quinto encontro.

ENCONTRO 6

Ocorreram cinco apresentações das seis equipes, pois uma delas fez a apresentação somente no último encontro. Duas equipes utilizaram o Power Point para apresentação, uma apresentou usando somente a lousa e a outras três fizeram apenas apresentação oral.

As apresentações tiveram em média quatro minutos, além desse tempo o professor-coordenador questionou os alunos e pediu para que o restante da turma fizesse ao menos duas perguntas para o grupo, para implantar neles o interesse e a vontade de se pronunciar, quer seja para tirar uma dúvida ou fazer uma constatação. No total a apresentação de cada grupo teve em média oito minutos.

Quanto a qualidade da apresentação, três grupos se prepararam para apresentar os dados, estavam apreensivos para comunicar os resultados e responderam às perguntas dos colegas satisfatoriamente. Em contraponto os outros três grupos, apresentaram claramente sem vontade e não tinham preparado nada para a turma.

Os temas foram bem escolhidos, abrangeram a proposta de interligar a Matemática a Educação Física, e foram propostas genuinamente pelos próprios alunos de cada equipe.

ENCONTRO 7

Já no sétimo encontro foi aplicado o questionário (Apêndice C) após apresentação do grupo, que não havia apresentado no encontro anterior. Obteve-se 27 questionários preenchidos pós-projeto, os quais ajudaram a identificar que 96% gostaram de vivenciar a ABP, sendo confirmado pela resposta seguinte, que relatou que os mesmos 96% gostaram de ter aulas baseada em projetos.

Na questão 3, houve um erro na formulação da pergunta, mas este foi percebido a tempo. Nesta questão, além de escrever o tema ou título do projeto interdisciplinar que eles desenvolveram e apresentaram, eles também deveriam escrever se gostaram ou não de aprender dessa forma “conectando as disciplinas”. Não foi surpresa ver que 26 dos 27 alunos disseram que *gostaram* ou *adoraram* vivenciar o aprendizado por meio da interdisciplinaridade. Parte dessa resposta pode ser dada ao fato de que uma disciplina, a Educação Física, ser muitas vezes ministrada de forma prática e lúdica/competitiva, sendo ela um escape da tediosa e imobilizadora sala de aula. Todos os alunos acertaram o nome dos temas e títulos de cada projeto.

ENCONTRO 8

O último encontro foi muito importante para o projeto, pois foram apresentados os dados do questionário aos alunos, além de ter sido discutido de forma minuciosa, as propostas feitas nos projetos elaborados e apresentados.

Na escola A houve 6 equipes, que realizaram, respectivamente 6 projetos, a saber:

(i) *Frequência* cardíaca e exercícios (que buscou calcular a frequência cardíaca em diferentes exercícios físicos e compará-los);

(ii) Chute no Travessão (que tinha o intuito de descobrir a porcentagem de acertos e erros ao tentar acertar o travessão do gol*);*

(iii) Porcentagem de acertos no basquete (cálculo da porcentagem de acertos de cada participante em 10 arremesses livres);

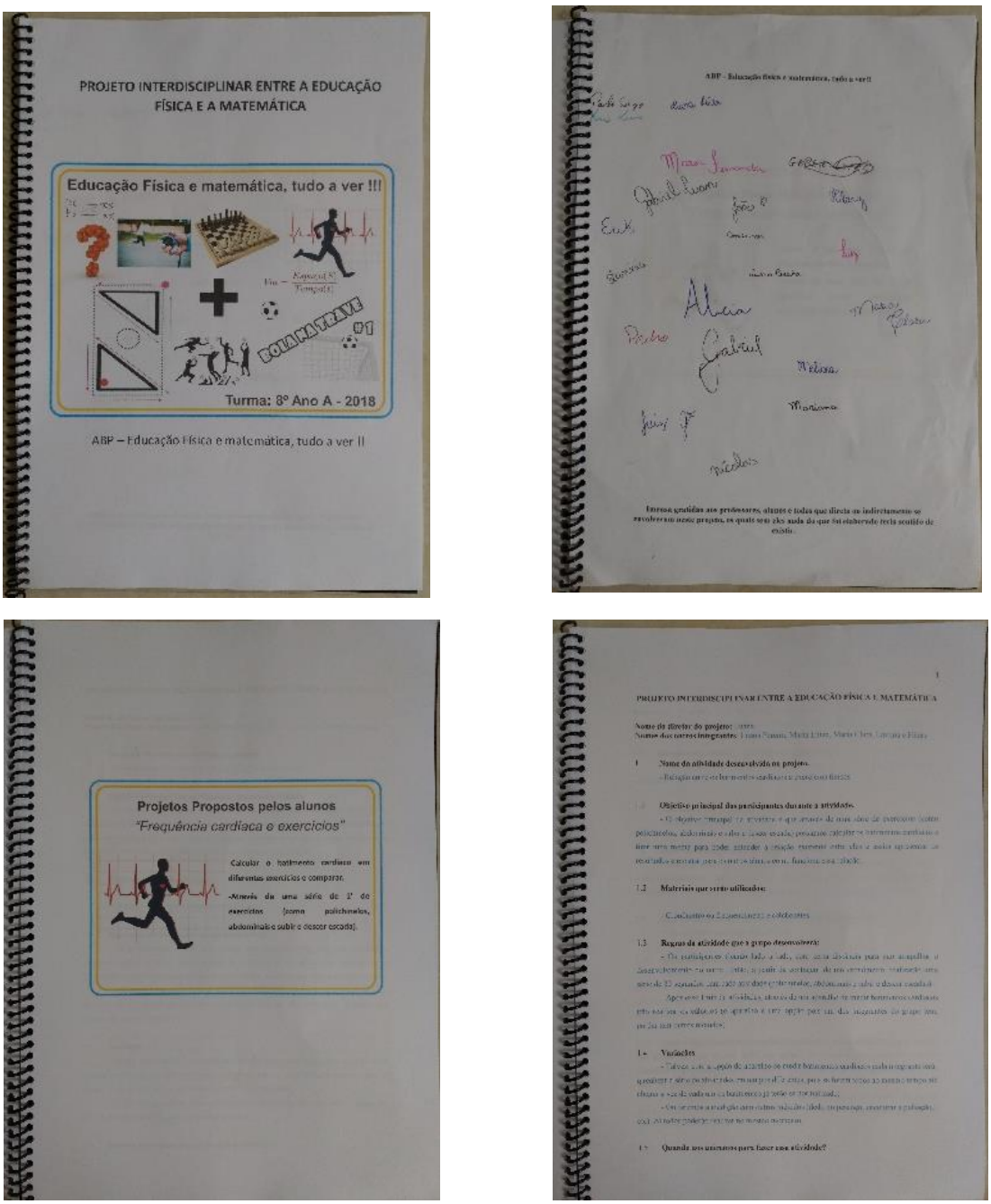
(iv) *Meia Volta* (que se propôs a descobrir se existia interferência da estatura de uma pessoa quanto a velocidade e agilidade na corrida);

(v) *Xequebol* (investigou a possibilidade de atrelar ao mesmo tempo uma partida de xadrez e um jogo de vôlei); e

(vi) *Corrida de alta velocidade* (que optaram por tentar inquirir quem era o mais rápido do grupo correndo 20 metros em linha reta).

Cada grupo elaborou um livreto, que foi impresso e assinado por todos os alunos presentes e deixado na biblioteca da escola para que pudesse ser consultado, simbolizando um trabalho em equipe com êxito. A figura 12 mostra as páginas iniciais do Livreto elaborado com as propostas das atividades interdisciplinares pelos alunos da escola A.

Figura 12 – Páginas iniciais do Livreto produzido.



Fonte: Autor

Findada esta narrativa do que ocorreu nos oito encontros, algumas reflexões se iniciam.

Com relação aos recursos humanos, os professores titulares da turma, tanto da área de Matemática (professora **M** da escola A) assim como da Educação Física (professor **E** da escola A), junto com o professor-coordenador, estiveram em consonância e reflexão constante para que houvesse o sucesso de cada ciclo desse projeto, corroborando de forma prática e real o que foi proposto por alguns autores da área de pesquisa interdisciplinar (SANTOMÉ, 1998; BERTI, 2007). Infelizmente a carga horária, agenda, assim como os múltiplos afazeres de cada professor impossibilitaram o acompanhamento pelos três ao mesmo tempo na escola A.

Quanto aos recursos materiais para melhor conduzir os experimentos, pode-se se dizer que a escola A foi excelente. Em sala a televisão serviu como mídia para visualização do “Power Point” e em quadra além de ofertar muitos materiais como: bolas diversas, cordas, bambolês, colchonetes, jogos de tabuleiros etc.

Como a maioria das aulas foi ministrada nas aulas de Educação Física, o professor da disciplina da escola ajudou de forma satisfatória, com o esclarecimento de algumas dúvidas dos alunos quanto a proposta do professor-coordenador, exercícios dados em sala e principalmente quanto ao controle da turma (chamada, organização da sala para quadra e da quadra para sala, organização dos matérias, entrega e recolhimento dos questionários, etc.).

A professora de Matemática, participou menos das atividades “práticas em si” dos encontros, tais como: o auxílio com os questionários, organização da sala etc., todavia se mostrou na maior parte das vezes, interesse em relatar ao professor-coordenador as múltiplas relações interdisciplinares feitas pelos alunos durante as aulas “estritamente” de Matemática, fora dos oito encontros.

4.3 LIÇÕES APRENDIDAS

4.3.1 ANÁLISE CRÍTICA

Essa seção apresenta uma análise do que foi desenvolvido neste ciclo da pesquisa, baseado nos resultados obtidos na aplicação da escola A. Mostra também a realidade dicotômica entre a teoria e a prática, apoiada por Bassoli (2014) que aponta a existência de um abismo entre a importância da prática entoada na literatura, na escrita e no planejamento de muitos docentes e a complexa arte de exercer tais conceitos na prática.

4.3.2 PONTOS POSITIVOS E OPORTUNIDADE DE MELHORIA

Visando a realização de um segundo ciclo, faz-se necessário progredir e aperfeiçoar o que foi feito a partir da experiência e aprendizado deste primeiro ciclo, sendo necessário elencar nessa escrita, as lições aprendidas, destacando as oportunidades de melhoria que foram identificadas assim como os pontos positivos que se destacaram. Muitas colocações que serão feitas a seguir são frutos da observação participante do professor-coordenador.

<u>Pontos Positivos:</u>

- Os alunos se interessaram a maior parte do tempo pela proposta interativa do projeto, principalmente pelas aulas em quadra, tendo assim mais contato com uma forma prática de aprender (união entre a ABP + Interdisciplinaridade)
- A relação existente entre a Educação Física e Matemática foi percebida pelos alunos diversas vezes, expandindo assim o conceito do conhecimento em um âmbito mais global.
- Houve grande interação “pessoalmente” entre os alunos do mesmo grupo e entre os grupos, potencializando assim algumas habilidades e competências tais como: o pensamento crítico e o próprio trabalho em equipe
- A proposta desse projeto deu a oportunidade para que os alunos refletissem, argumentassem e questionassem sobre o próprio trabalho e o trabalho dos outros

grupos tanto direcionando a fala ao professor, como aos colegas do grupo como para a sala inteira “apresentação final e roda de conversas”

- Troca de experiências mais efetivas e palpáveis entre alunos e professor no que diz respeito ao domínio da disciplina Matemática.

Oportunidades de Melhoria

- Faltou interesse e responsabilidade de muitos alunos, na vivência da atividade principal elaborada por eles e consequentemente isso levou a falhas nas apresentações.

- Dificuldade dos alunos em escrever tanto o projeto quanto relatar a coleta de dados. Houve um equívoco pesando que os alunos saberiam fazer a tabulação dos dados das atividades que suscitaram.

- Faltou atenção ao cronograma, pois não foi deixado um dia separado para que a prática da atividade interdisciplinar pensada por eles fosse realizada na escola.

- Ocorreu um problema quanto a atribuição da nota aos grupos, visto que não houve diálogo prévio entre os três professores quanto a isso

- Dificuldade em conseguir unir os três professores ao mesmo tempo durante as práticas, além da incompatibilidade da carga horária usada em cada disciplina.

- As apresentações dos grupos e seus respectivos resultados não foram filmadas ou sequer fotografados, dificultando assim a análise ou ilustrações para a dissertação.

- Com a intenção de somar com o aprendizado dos alunos, é importante que na aplicação do segundo ciclo, o professor-coordenador leve alguns questionários, previamente selecionados, e faça a leitura dos mesmos em voz alta para turma, mostrando aos alunos que naquela turma múltiplas respostas foram dadas nos questionários, e que alguns alunos responderam de forma satisfatória.

- Um problema inesperado foi a falta de comunicação pelo *“WhatsApp”*, seja entre o professor e os alunos, seja entre os alunos do próprio grupo. A sugestão é que no próximo ciclo tenha apenas um grupo de *“WhatsApp”* na turma e não dois grupos como foi feito.

- A elaboração das questões de ambos questionários pode ser melhorada, visto que foi indagado se eles gostaram da interdisciplinaridade e de trabalhar em

projetos. Talvez seja mais adequado perguntar se gostaram de trabalhar em grupo ou se esse projeto os fez refletirem sobre o assusto, ou se questionar quanto autonomia ou liderança deles durante as atividades. Uma ideia é fazer essa investigação de outra forma e não respondendo perguntas diretas sobre o tema, talvez uma boa perspectiva seja fazê-los citarem a interdisciplinaridade ou ABP examinando o próprio projeto.

4.3.3 REDESENHO DO PROJETO

Mudanças são imprescindíveis para aprimorar um projeto e assim fazer com que ele flua de uma forma mais eficiente nas próximas aplicações. A partir dos pontos positivos e das oportunidades de melhoria identificadas, na execução do primeiro ciclo da pesquisa, identificou-se a necessidade de redesenhar o projeto. Para facilitar o redesenho do projeto optou-se por dividir em 3 fases: pré-aplicação, aplicação e pós-aplicação.

Quanto ao período de pré-aplicação, foi necessário a elaboração de um Guia de Projeto Interdisciplinar no qual se defina o maior número de parâmetros e informações necessárias para o bom andamento de um projeto educacional. O Guia de Projeto Interdisciplinar permitiu um maior alinhamento entre o professor-coordenador do projeto e todos os envolvidos (professores de Matemática, professores de Educação Física e diretoria e demais auxiliares diretamente envolvidos). Com um planejamento mais bem detalhado com a diretoria e com os professores parceiros, espera-se uma oportunidade mais palpável para construção das ações de forma conjunta, tais como: estabelecer critérios claros para a avaliação e atribuição de notas aos alunos, pensar em horários viáveis para que os três professores estejam em sala “se possível”, planejar o cronograma de acordo com os feriados e provas de outras disciplinas, visto que num novo ciclo se pretende fazer nove encontros e não apenas oito, pois um encontro será apenas para a vivência “execução da atividade fora de sala de aula” para coletar os dados da atividade para continuação do projeto. Ainda nesta fase, cabe ressaltar a busca de algum gatilho motivador para impulsionar os alunos, tal qual uma premiação para turma, ou para os grupos mais dedicados, ou então propor a apresentação final seja em um evento separado para os pais ou em uma feira de ciências.

Já na fase de aplicação algumas alterações chamam a atenção. A princípio, o professor-coordenador não deve se prender na explicação dos conceitos de

interdisciplinaridade e ABP em si durante a apresentação dos slides para turma, e sim proporcionar que os alunos reflitam sobre os mesmos e se possível que façam isso com mais interação por meio de jogos, mídias digitais etc. Tal atitude também está relacionada diretamente com mudanças feitas em questões dos questionários (Apêndices D e E). Em outra esfera, pode-se assumir que os professores parceiros devam ter funções simples e previamente estabelecidas pelo professor-coordenador, antes de cada encontro, auxiliando assim em todos os encontros. Um exemplo dessa ajuda pode ser visto na distribuição e recolhimento dos questionários, na organização dos materiais do dia da execução dos projetos assim como na elaboração e aplicação de uma das atividades propostas.

Outro viés desta fase de aplicação seria a utilização dos materiais disponíveis na escola, os quais devem ser listados e apresentados aos alunos, para que eles possam utilizar os mesmos na execução do projeto na data devida. Definitivamente contar com apenas um grupo de *"WhatsApp"* para toda a sala é uma opção interessante, facilitando assim a interação de todos. O processo de planejamento e escrita da atividade elaborada por cada grupo em um "*template*", assim como tabulação dos dados devem ser evidenciadas e ensinadas para os alunos, consolidando assim uma maior fidedignidade nos resultados. Outra questão que se destaca são as fotos e vídeos os quais devem ser registrados durante os encontros para melhor analisar os dados de interação como também melhor propagar os resultados da pesquisa em artigos e apresentações futuras da dissertação.

Por fim, quanto a fase de **pós-aplicação** deve-se ter um cuidado direcionado para com a atribuição do(s) prêmio(s) e das notas de forma justa aos alunos, assim como para com a garantia de que o livreto seja entregue na biblioteca da escola e que esteja em um bom padrão de redação e que esteja acessível para o uso de outros alunos da escola.

A reaplicação do projeto (segundo ciclo) seguiu as correções citadas no redesenho, visando garantir que a nova modelagem da pré-aplicação, a aplicação e a pós-aplicação, possam potencializar os pontos positivos e adotar as oportunidades de melhoria apontadas.

O principal fruto do replanejamento do projeto foi a elaboração de um Guia de Projeto.

5 O SEGUNDO CICLO DA PESQUISA

5.1 PLANEJAMENTO DO SEGUNDO CICLO

5.1.1 O Contexto

Para a aplicação deste segundo ciclo, quatro professores de diferentes escolas foram contactados, e a partir da comparação da grade horária e de suas disponibilidades, duas das quatro escolas foram excluídas do projeto.

Duas escolas se constituíram o objeto de estudo deste novo ciclo: uma escola privada (**B**) e outra da rede pública de ensino (**C**), ambas na cidade de Cruzeiro, estado de São Paulo.

A turma do 8º ano da escola **B** era composta por 31 alunos e da escola a **C** por 24 alunos. Ambas as escolas possuíam na sua grade semanal de horário do 8º ano, 7 aulas de Matemática e 2 de Educação Física.

Quanto aos os professores parceiros, todos os quatro professores (Matemática escola **B**; Educação Física escola **B**; Matemática escola **C**; Educação Física escola **C**) apoiaram o projeto.

As diretoras de ambas as escolas foram muito solícitas, ouviram atentamente a proposta, analisaram o Guia de Projeto, fizeram algumas perguntas e de pronto assinaram o termo de consentimento e livre esclarecimento (Apêndice A) e se dispuseram a ajudar em várias instâncias do planejamento e da aplicação dos encontros.

As escolas **B** e **C** possuem tanto o Ensino Fundamental como o Ensino Médio. Essas escolas possuem uma infraestrutura que comporta o roteiro previsto para execução do projeto, todavia a escola **C** não possui um espaço coberto grande, como uma quadra ou um pátio. Ambas escolas possuem laboratórios de informática, assim como uma quadra e uma sala de materiais esportivos, além de biblioteca entre outras dependências.

Este segundo ciclo foi realizado entre os meses de agosto e novembro de 2019.

5.1.2 O Roteiro Previsto

O roteiro previsto se assemelha com o do primeiro ciclo (seção 4.1.2), todavia com algumas mudanças após a reflexão feita ao final do primeiro ciclo (seção 4.3.2). Destaca-se a seguir as principais mudanças deste segundo ciclo em relação ao ciclo anterior.

- Implementação do Guia de Projeto.

- Utilização de apenas um grupo de comunicação *"WhatsApp",* assim como um grupo no *"Facebook"*[28] para toda a turma, um grupo para cada escola.

- Inserção de mais um encontro para que a prática elaborada pelos alunos no papel possa ser vivenciada com tempo e materiais propícios na escola.

- Apresentação com a presença de outros profissionais, funcionários ou alunos da escola.

Em seguida, o cronograma previsto, com um pouco mais de detalhamento das atividades elaboradas e propostas.

5.1.3 Cronograma

Após a adequação de um cronograma interlaçado entre os horários das duas escolas **B** e **C**, que propiciasse que o projeto fosse aplicado em ambas escolas simultaneamente, uma lista de afazeres foi feita para cada encontro, facilitando assim o bom andamento do projeto, conforme mostra o Quadro 7, cujas primeira e segunda colunas apresentam as datas nas quais as atividades ocorreram nas escolas **B** e **C**, respectivamente. A terceira coluna descreve as atividades realizadas. Importante destacar o que aparece abaixo das datas na primeira e segunda coluna, através de dois exemplos: i) 50' – MAT significa que foram usados 50 minutos de uma aula de Matemática; e ii) 100' EF significa que foram usados 100 minutos de uma aula de Educação Física.

[28] **Facebook:** é uma rede social que permite conversas com amigos e compartilhar conteúdos, como fotos e vídeos.

Quadro 5 – Cronograma do segundo ciclo do projeto (Escolas **B** e **C**)

DATA ESCOLA B	DATA ESCOLA C	ATIVIDADES
22/08	23/08	Primeiro contato com os diretores e professores das escolas.
28/08	30/08	Apresentação do Guia de Projeto Interdisciplinar aos professores e diretores.
04/09 50’ – MAT	06/09 50’ – EF	Primeiro contato com os alunos da escola, apresentação da ideia e assinatura do termo de consentimento livre esclarecimento com a diretora. (Apêndice A)
20/09 50’ – MAT	13 /09 50’ – MAT	**ENCONTRO 1** – Apresentação ABP - Aplicação do questionário (Apêndice D) - Divisão das equipes - Criação dos grupos “*WhatsApp/Facebook”*
27 /09 50’ – MAT	17 /09 50’ – EF	**ENCONTRO 2** – Apresentação sobre interdisciplinaridade - “*Stop Math”* e Basquete com a lixeira - 1ª Conversa em grupos com intervenção dos professores
02/10 100’ – EF	24/09 100’ – MAT	**ENCONTRO 3** – Foge par foge ímpar. - Tabuleiro Humano - Envio do *“template”*
09/10 50’ – EF	04/10 50’ – MAT	**ENCONTRO 4** – 2ª conversa em grupo - Pesquisa, problematização, materiais - Planejar coleta e futuras apresentação
09/10 50’- EF	08/10 50’ – EF	**ENCONTRO 5** – Entrega do *“template”* - Aplicação do jogo *“Infinitum”*
16/10 100’- EF	18/10 100’ – EF	**ENCONTRO 6** – Vivência da atividade - Coleta de dados
30/10 50’ - MAT	22/10 50’ – MAT	**ENCONTRO 7** – Apresentação de três grupos
01/11 50’ - EF	29/10 50’ – EF	**ENCONTRO 8** – Apresentação de três grupos
06/11 50’ - MAT	05/11 50’ – EF	**ENCONTRO 9** – *Feedback* - Entrega do livreto para a biblioteca.

Fonte: Autor

5.2 REALIZAÇÃO DO SEGUNDO CICLO

Cronologicamente os encontros entre as escolas **B** e **C** se iniciaram com a escola C por conta da agenda feita entre a escola e o professor-coordenador. As aulas foram na maioria das vezes intercaladas entre cada escola, porém para melhor organização e facilitar a leitura dessa dissertação, optou-se por descrever aqui primeiro todos os encontros da escola **C** e posteriormente a descrição dos encontros ocorridos na escola **B.**

5.2.1 -Encontros ocorridos na escola **C**

ENCONTRO 1

No primeiro encontro com a turma do 8º ano da escola **C** a diretora fez questão de apresentar o professor-coordenador para a classe e explicar um pouco do que iria acontecer. Após ter sido apresentado, o professor-coordenador direcionou as atividades propostas. Em primeiro lugar entregou o questionário (APÊNDICE D). Depois explicou um pouco sobre o que é ABP e fez uma vivência em quadra. Depois em sala, pediu para que os alunos se dividissem em grupo, e criou um grupo de *"Whats App"* e um grupo do *"Facebook"* (pois alguns alunos não tinham *"Whats App"*) para assim propiciar uma melhor a comunicação entre todos.

Dos 24 alunos da turma, 21 responderam o questionário aplicado.

Com relação a primeira pergunta, a qual indagava sobre o conhecimento prévio dos alunos sobre a ABP, 20 alunos nunca tinham ouvido falar dessa estratégia de ensino e apenas 1 respondeu que sim. Fazendo uma conexão com a pergunta 2, a resposta revela que 14 alunos já haviam tido aulas baseadas em projetos e sete alunos não. Portanto, a maioria da turma já conhecia e havia trabalhado em projetos. Os alunos citaram três projetos como exemplo desse aprendizado: Robótica, Plantação de árvore e Informática.

Também foi perguntado quanto se os alunos estavam acostumados a fazer atividades em equipe, e 17 alunos disseram que estavam acostumados, dois escreveram que não estavam acostumados e dois alunos não responderam.

ENCONTRO 2

Nesta aula o professor-coordenador junto com o professor de Matemática, esclareceram um pouco mais sobre o que é interdisciplinaridade e a sua importância, primeiramente de forma verbal e depois por meio de duas atividades, o *"Stop Math"* e o Basquete com a lixeira. Naquele momento, os alunos fizeram uma relação direta entre porcentagem de bolinhas de papel acertadas na lixeira assim como também visualizaram que um jogo como STOP pode ser customizado usando frações e números com raiz quadrada. Próximo do término da aula os alunos fizeram a 1ª conversa em grupo, e com intervenção dos professores começaram a organizar o projeto.

ENCONTRO 3

Neste encontro, este professor-coordenador propôs duas atividades fora da sala de aula. Na primeira atividade, Tabuleiro Humano, os alunos tiveram dificuldade de entender as regras, muito por conta da falta de atenção deles durante a explicação, mas também por conta da indisciplina durante a atividade. Os alunos se interessaram mais pela atividade, *"Foge par foge ímpar"*, pois se mostraram empolgados com a ideia de ter que fazer conta de cabeça rapidamente para tentar fugir ou pegar os colegas.

ENCONTRO 4

A 2ª conversa em grupo aborda a problematização, organização dos materiais e o planejamento da coleta de dados visando as futuras apresentações. Todos esses tópicos foram conversados, mas não de forma organizada ou como imaginada pelo professor-coordenador, tanto porque é muito difícil separar todos esses tópicos para uma explicação mais minuciosa para uma turma de 8º ano, quanto a dificuldade em mantê-los sentados em sala de aula ouvindo e absorvendo tais informações. Quando o professor-coordenador chegou para o encontro 4 ele foi surpreendido, pois os alunos não estavam em sala, como ele esperava para propor a 2ª roda de conversa. Os alunos já se encontravam envolvidos em algumas atividades fora de sala de aula, cada grupo com uma atividade.

Aproveitando essa oportunidade, o professor-coordenador resolveu não interromper a atividades que os alunos já estavam inseridos e aproveitando problematizou o tema da 2ª roda de conversa, relacionando a cada atividade nas

quais os alunos já estavam envolvidos, fazendo assim uma relação real com os materiais e planejamentos que eles futuramente usariam para colocar em prática o projeto.

Todavia, mesmo sem intervir no fluxo de atividade dos alunos e buscando explanar a questão dos materiais e planejamento na prática, alguns alunos já haviam demonstrado falta de motivação, ou com os colegas, ou com a proposta do projeto em si, deixando de participar de seus respectivos grupos ou simplesmente migrando para outro projeto.

ENCONTRO 5

Os alunos se empenharam no jogo *"Infinitum"*, porém nessa data choveu, e a escola **C** não tem um lugar coberto que serviria para fazer o circuito de basquete. Logo, os professores optaram por mudar um pouco as regras "adjacentes" do jogo e aplicá-lo dentro da sala de aula, visto que o objetivo principal não seria afetado e o cronograma seguiria sem nenhuma alteração.

Nessa adaptação ao invés do circuito de basquete, os alunos tiveram que fazer cinco polichinelos e cinco flexões de braço (peito ao solo) para poder ter a chance de se aproximar do "*Infinitum*" e responder os enigmas em forma de palavras cruzadas. Os alunos não tiveram interesse em ler e escrever o projeto no *"template"* enviado por meio das mídias sociais. Logo, ficou impossibilitada a publicação do livreto com o conteúdo pesquisado visto que não houve escrita dos alunos para tal.

ENCONTRO 6

Nessa escola, os alunos tiveram uma serie de dificuldade na prática. Uma delas foi saber trabalhar em equipe. A falta de diálogo e flexibilidade de alguns alunos culminou na separação de algumas equipes, desmontando o idealizado cronograma. Logo, no dia da vivência para coleta de dados, os grupos se misturaram. O lado positivo é que puderam ter uma vivência mais abrangente do que apenas realizar o planejamento do próprio projeto, mas isso prejudicou a coleta de dados, visto que faltou tempo e planejamento dos alunos para fazer essa mudança de forma plausível e eficiente.

Todavia três grandes projetos foram realizados, intitulados: Arremesso livre, contando os acertos, Damas e Abdominais em 1 minuto.

* *Arremesso livre, contando os acertos* - Nessa atividade cada aluno do grupo tinha 10 arremessos livres cada, o objetivo de quem arremessava era acertar os 10 arremessos, tendo assim 100% de acerto, buscando vencer assim a disputa. Para facilitar os muitos arremessos de todos os participantes, foi criada uma fila, na qual cada participante tinha direito a um arremesso livre por vez enquanto outro aluno ficava perto ou bem embaixo da cesta pronto para pegar a bola com a intenção de agilizar o processo. Um aluno do grupo era responsável por contabilizar os erros e acertos dos demais, fazendo assim uma lista dos arremessadores e seus respectivos pontos. Após o término da atividade, fizeram o cálculo da porcentagem que cada um acertou e compararam um com o outro, inquirindo assim o campeão da rodada.

* *Damas* - No projeto, os alunos se propuseram a jogar em duplas duas partidas de dama ao mesmo tempo. Entre os tabuleiros existia uma distância de 10 metros, a qual o jogador deveria percorrer correndo diminuindo assim o tempo de reflexão do oponente, a regra era que nunca poderia estar os dois jogadores da dupla no mesmo tabuleiro e não podia ter comunicação entre eles. A ideia foi integrar a Dama, que foi caracterizado por eles como um jogo matemático, pois envolve a lógica espacial das peças, com a atividade física da corrida.

* *Abdominais em um minuto* - A proposta dos alunos nesta atividade foi testar quantos abdominais cada participante conseguiria fazer em um minuto de exercícios sem descanso. Após a primeira tentativa e dois minutos de pausa, eles repetiam mais duas vezes, ou seja, fizeram mais duas tentativas de um minuto ininterruptos. Após as três tentativas em sequência, eles perceberam que a fadiga muscular abdominal impedia de fazer o mesmo número de abdominais que da primeira tentativa, mesmo dando a pausa “regenerativa” de dois minutos entre cada tentativa. Após coleta de quantas repetições abdominais foram feitas em cada tentativa, eles calcularam qual a queda porcentual nas repetições de abdominais.

Estas práticas podem ser observadas na figura 13:

Figura 13 – Atividades interdisciplinares sendo vivenciadas na escola **C**

Fonte: Autor

ENCONTRO 7

Dia das apresentações. O desfecho não saiu como o planejado no Guia de Projeto. Mas as dificuldades vinham sendo evidenciadas desde o encontro 4, pois nas vivências dos projetos, muitos grupos se desfizeram, ou buscaram novas ideias de atividades interdisciplinares não planejadas ou reordenadas com clareza. A desmotivação, falta de interesse e indisciplina de uma boa parte os alunos afetaram os que estavam interessados. Somado a esses eventos, o fato dessa turma ter um certo problema em ouvir e seguir as orientações dos professores, tornou os encontros bem complicados.

Os alunos, agrupados, cada qual na prática que fizeram, relataram para turma o que foi feito na vivência e os resultados obtidos por meio de apresentações orais.

ENCONTRO 8

A turma teve um número de alunos reduzidos durante vários encontros, o que caracterizou como “absenteísmo”. Tal fato, somado ao agrupamento (voluntário e disperso) em apenas três grupos maiores, gerou a falta de necessidade de ter dois dias para as apresentações. Todavia, para seguir o cronograma previamente estabelecido no Guia de Projeto, neste encontro ocorreu a aplicação do questionário pós-aplicação que havia sido redesenhado após o primeiro ciclo (APÊNDICE E).

O questionário foi respondido por 20 alunos. Observou-se que todos os 20 alunos gostaram de vivenciar a ABP assim como gostaram de ter aulas

interdisciplinares. De forma similar 95% dos alunos entendem que aprenderam a trabalhar em equipe durante esses encontros, indo contra a observação feita pelos professores quanto a essa perspectiva.

Apenas 57% (12 alunos) acreditam que tiveram autonomia para tomar decisões durante a execução do projeto. Os dados referentes a questão 5, que indagava quanto a autonomia do aluno no grupo, demonstra que alguns alunos não se sentiram confortáveis para tomar decisões “por eles mesmos”, e dar a opinião para o grupo.

A questão 3 (única dissertativa) colabora com esse estudo direcionando que os alunos dessa turma entenderam que interdisciplinaridade é uma relação simbiótica entre disciplinas, todavia devido o projeto ter sido feito com as disciplinas de Educação Física e Matemática, assim como na outra escola, nenhum aluno relatou a interdisciplinaridade com outras disciplinas. Nos três diferentes grupos a maioria conseguiu perceber momentos interdisciplinares no projeto que planejaram, executaram, extraíram dados e apresentaram.

ENCONTRO 9

Feedback – Nesse dia os alunos receberam um retorno de todos os acontecimentos programáticos até o presente momento. O professor-coordenador relembrou o que foi feito em cada encontro, além de comentar os dados advindos da aplicação de ambos questionários. Nesse dia, a diretora estava em sala junto com os professores, o que deu um tom diferenciado quanto a importância do projeto que refletiu diretamente no comportamento dos alunos.

Saindo um pouco do escopo do cronograma, aproveitando a presença da diretora, foi pedido para que ela escolhesse três alunos da sala, para que eles comentassem o projeto que desenvolveram, assim como para que falassem como se sentiram e o que aprenderam com esse estudo.

Os alunos mencionaram os projetos que elaboraram e vivenciaram, bem como as dificuldades e o que mais gostaram de fazer. Os três alunos escolhidos comentaram que perceberam a interação entre as disciplinas e gostaram de aprender Matemática fora da sala de aula. Depois do diálogo a premiação foi entregue a cada aluno, ao passo que este professor-coordenador enaltecia a importância de um aprendizado interdisciplinar.

5.2.2 - Encontros ocorridos na escola **B**

ENCONTRO 1

O primeiro encontro nesta escola foi muito efetivo. A professora de Matemática apresentou o professor-coordenador aos alunos o qual seguiu o protocolo já programado, aplicando os questionários, apresentando um pouco do que é ABP e interdisciplinaridade e fazendo duas atividades lúdicas de quebra-gelo/interdisciplinar fora de sala.

Neste primeiro encontro, foi aplicado questionário pré-apresentação (Apêndice D), o qual foi respondido por 29 alunos. A análise dos resultados apontou que 22 alunos nunca tinham ouvido falar em ABP e 7 já tinham ouvido falar do termo. Nessa escola apenas 1 aluno respondeu que não estava acostumado a ter aulas baseados em projeto. Na questão 3, que questionava sobre último projeto feito na escola, os alunos escreveram cinco nomes de projetos diferentes: Crú, Bodyart, Empatia, Energia e consciência limpa e medição da quadra de basquete.

Quanto a prática de se trabalhar em equipe, 27 alunos responderam que estão acostumados a terem aulas em grupos nessa escola e apenas dois responderam que não.

ENCONTRO 2

A aula ocorreu de forma bem parecida nas duas escolas, todavia o professor-coordenador preparou melhor a aula facilitando assim o entendimento dos alunos quanto a porcentagem aplicada aos arremessos na cesta na atividade “Basquete com a lixeira” e de fato customizaram e vivenciaram o *“Stop Math”*. Essa turma também fez a 1ª conversa em grupo com intervenção dos professores.

ENCONTRO 3

Da mesma forma que na escola **C**, neste encontro o professor-coordenador propôs duas atividades fora de sala: “*Tabuleiro Humano”* e o *“Foge par foge ímpar”*. Após as atividades, sentados em uma roda de conversa, alguns alunos relataram que se divertiram com as atividades e compreenderam que pode haver uma relação entre a Matemática e a Educação Física em uma aula mais prática “fora de sala de aula”.

Nesse dia o professor saiu um pouco do planejado no Guia de Projeto Interdisciplinar e aplicou uma terceira atividade chamada “Passa 10”, porém a atividade foi proposta de forma simples (sem muita informação) propositalmente. Após algum tempo dessa atividade o professor questionou sobre a atividade, se ela estava fluindo, e o que poderia estar de errado, assim como perguntando sobre possíveis alterações para que houvesse melhoria. Desta forma, ficou evidente para os alunos que planejar a atividade (materiais usados, tempo de duração da atividade, quem participará, onde será feita) é fundamental para o êxito da mesma.

ENCONTRO 4

No quarto encontro nesta escola, ocorreu a 2ª conversa em grupo com uma grande diferença, visto que os alunos desta turma estavam em sala quando o professor-coordenador os encontrou chegando na escola. Foi possível explicar um pouco mais sobre a importância da coleta de dados, separação antecipada dos materiais assim como a problematização e apresentações futuras. Após o período em sala, a turma foi ao pátio com ambos professores para colocar em prática o que foi aprendido em sala.

ENCONTRO 5

O encontro cinco foi marcado pela atividade *“Infinitum”*. Nesse segundo ciclo, foi feita a escolha pelos professores em aplicar o jogo com apenas um dos painéis, testando assim uma outra configuração do jogo, a qual se mostrou mais afetiva e competitiva. Levar a premiação e entregar logo após o jogo também tornou a atividade mais atrativa. Todos foram premiados, mas todos se dedicaram. Nesta escola o que mais se destacou, foi a clareza que os alunos entenderam como funcionava o jogo e a empolgação deles durante a partida.

Após o término da atividade, ocorreu uma conversa em círculo e muitos alunos destacaram o envolvimento nítido e dependente da Educação Física e da Matemática na atividade. Aproveitando o momento de diálogo, o professor cobrou a entrega dos *“templates”* de três grupos que ainda não tinham entregado, dificultando assim o planejamento para a apresentação de cada equipe assim como para a compilação dos projetos que gerariam um livreto interdisciplinar a ser entregue na biblioteca da escola.

ENCONTRO 6

Nesse encontro, em que os alunos fizeram a prática para coleta de dados, tudo foi bem organizado. A única alteração foi que dois grupos se uniram, pois perceberam que os temas eram parecidos e que teriam mais ganhos se fizessem juntos do que separados. Os grupos se autodenominaram: vôlei de mesa, obstáculo cardíaco, embaixadinhas, frequência cardíaca pulando corda e probabilidade no tênis de mesa. Durante a vivência, o professo-coordenador e o professor parceiro de disciplina Educação Física auxiliaram os alunos, assegurando um pouco mais de fidedignidade nas anotações dos dados e dando ideias para maior eficiência das atividades.

A seguir, descrevem-se as atividades desenvolvidas pelos alunos:

* *Vôlei de mesa* - Nesse projeto os alunos uniram o vôlei com o tênis de mesa. Eles criaram um jogo, suas regras e também a pontuação. O jogo era feito uma dupla contra outra, com o intuito de acertar mais e errar menos bolas. Um dos alunos era destinado como árbitro, enquanto outro aluno, auxiliar do árbitro, era quem marcava a pontuação, a qual se pautava na soma ou subtração de pontos de acordo com a jogada de cada dupla.

* *Obstáculo cardíaco* - Neste projeto também foi evidenciado a mensuração da frequência cardíaca. Todavia, nessa equipe foram usados diferentes exercícios físicos (zig-zag nos cones, pula corda e abdominal). Cada participante passou pelo circuito e foi contabilizado a frequência cardíaca de cada um deles. Posteriormente, os dados foram computados e tabelados de forma a propiciar a comparação entre eles.

* *Embaixadinhas* - Essa ideia uniu a coordenação motora em fazer embaixadinha e a velocidade de conseguir se locomover de um cone a outro separados por uma distância de 7 metros. Todos os participantes do grupo (um de cada vez) deveriam tentar por 5 vezes consecutivas, fazer o percurso entre os cones “ida e volta”. Caso não conseguissem, era medido quantos metros tinham percorridos e quantas embaixadinhas tinham feitos. Para contar ambos, dois alunos eram árbitros durante a atividade. No final, foi feita uma média de embaixadas e da

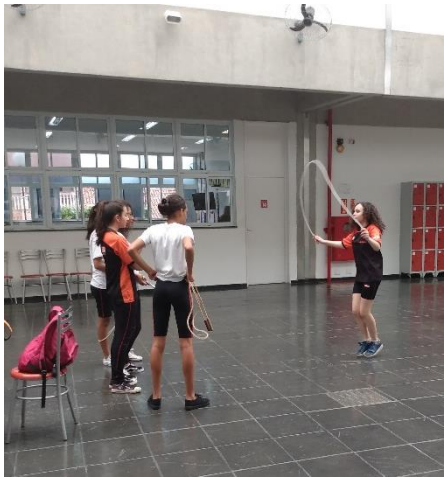
distância percorrida, sendo o vencedor quem conseguiu andar mais metros e fazer mais embaixadinhas.

* *Frequência cardíaca pulando corda* - Este grupo investigou a relação da frequência cárdica e a atividade física de pular corda, verificando se a frequência cardíaca aumentava ou diminuía de acordo com o tempo e a intensidade do pular corda. Para tal, todos os integrantes do grupo tiveram que pular corda durante 30” e 2 minutos. Na primeira tentativa, pulavam corda normalmente “baixa intensidade” e na segunda tentativa pulavam corda o mais rápido que podiam “alta intensidade”. Logo após as tentativas, cada participante contabilizava a frequência cardíaca pós esforço.

* *Probabilidade no tênis de mesa* - Essa equipe também se valeu do esporte tênis de mesa em sua pesquisa. No entanto, buscaram analisar o número de vezes que a bolinha era direcionada para o lado esquerdo do receptou ou do lado direito do receptor. A quantificação foi feita apenas durante o ataque na manobra da cortada. Os alunos se valeram da filmagem das partidas para facilitar a contagem posteriormente. Após ter feito a contagem e suas respectivas porcentagens e comparações, inquiriram qual era a tendência de “ataque-cortada” que cada jogador possuía.

A figura 14 apresenta algumas imagens das práticas dos projetos na ordem em que foram citados no texto.

Figura 14 – Atividades interdisciplinares sendo vivenciadas na escola **B**



Fonte: Autor

ENCONTRO 7

Nesta escola ocorreram três apresentações, assim como previsto no cronograma. Os alunos explicaram para a turma e para os dois professores presentes, os resultados e experiências que obtiveram na vivência do projeto. Os grupos não se valeram de materiais que poderiam enriquecer a apresentação como sugerido pelos professores (Power Point, vídeos, fotos, lousa), as explicações dos três grupos ocorreram apenas de forma oral. Em suma, conseguiram explicar bem o projeto, sua execução, mas não apresentaram os dados obtidos de forma precisa. A dificuldade em planejar a apresentação foi grande, visto que todos os três grupos filmaram e tiraram fotos durante a coleta de dados, mas não conseguiram passar os vídeos/fotos no dia da apresentação para exemplificar como ocorreu na prática.

As apresentações não trouxeram muitos dados para a turma, tal fato pode ser atribuído também pela não entrega do *"template"* ao professor-coordenador ou pela escrita superficial do documento.

Em outra perspectiva, a turma estava atenta ouvindo cada grupo apresentar, o que proporcionou perguntas enriquecedoras e pertinentes sobre os projetos, ora

a turma ouvinte perguntavam sobre a relação do projeto apresentado com a interdisciplinaridade ora quanto as dificuldades na execução da prática.

ENCONTRO 8

Nesse segundo dia de apresentação apenas dois grupos apresentaram, isso porque dois grupos se uniram no encontro 4, visto que os temas de tais eram bem semelhantes. Nessas duas últimas apresentações houve uma preocupação maior dos alunos em demostrar as atividades interdisciplinares assim como evidenciar os dados obtidos. Esses grupos se valeram da utilização da lousa assim como da TV para explicar com mais clareza, o que ocorreu na atividade proposta por eles. Um fato interessante é que todos os grupos dessa escola mudaram o projeto e enalteceram essas mudanças em suas respectivas apresentações, enfatizando que o projeto na escrita é bem diferente do que quando se põe em prática e que às vezes é difícil trabalhar em equipe.

Ao final de todas as apresentações trinta alunos responderam o questionário (APENDICE E) cujos pontos de destaque são apresentados a seguir.

Nota-se que é unanime que todos os alunos gostaram de ter aulas “encontros” baseados na ABP e na interdisciplinaridade, pois 28 alunos (93%) expressaram em suas respostas que aprenderam a trabalhar em equipe durante todo o projeto. De outra forma, 19 alunos acreditam que tiveram autonomia para tomar decisões durante a execução do projeto e apenas um aluno deixou essa questão em branco.

Na questão dissertativa (nº 3) muitos alunos conseguiram identificar que a interdisciplinaridade é a junção de disciplinas, todavia não perceberam que tinham mais disciplinas envolvidas (Biologia, Química, física etc.) além da Matemática e da Educação Física.

ENCONTRO 9

Feedback – Nesta escola não foi muito diferente da escola **C**. De forma sigilosa o professor-coordenador comentou com os alunos os resultados dos questionários aplicados e relembrou as atividades feitas em cada encontro. Nesse dia o professor pediu para que os alunos comentassem o que mais gostaram dos encontros e se houvesse uma outra oportunidade o que eles mudariam nos encontros.

Os alunos comentaram que gostaram muito de fazer as atividades juntando as duas disciplinas, principalmente quando a aula era aplicada fora da sala de aula.

Outro ponto muito mencionado de forma positiva foi o jogo *Infinitum*. Muitos alunos também disseram que gostariam de ter tido mais tempo para elaborar e vivenciar as atividades do projeto.

Nessa turma foi muito frisado a questão de colocar em prática o que estava apenas no papel; a liberdade de escolha para com os temas, assim como a premiação dada. Quanto a oportunidade de melhoria, a maioria deles comentou que a escolha dos grupos feita pelo professor seria uma boa possibilidade, embora fosse votado antes de fazer a separação das equipes, e a maioria da turma votou escolherem os grupos sem auxílio do professor.

Além desse tópico, alguns alunos mencionaram que seria melhor ter mais tempo para elaborar o projeto e por fim muitos destacaram que as aulas poderiam ter acontecido mais nos horários pertencentes aos conteúdos de Matemática

5.3 LIÇÕES APRENDIDAS

Assim como no ciclo anterior, abre-se um espaço para reflexão das lições que esse novo ciclo (segundo ciclo) deixou, almejando assim aplicações mais eficientes em oportunidades vindouras nessa mesma linha de estudo.

Inicialmente, algo importante de se relatar, é que a aplicação do segundo ciclo feito com duas escolas ao mesmo tempo auxiliou na organização das aulas, pois uma servia como “molde e espelho” para outra. Mesmo que cada escola seja uma, cada turma seja única, cada aluno e professores parceiros com as respectivas subjetividades. Cada 8º ano respondeu de uma forma diferente a cada encontro que foi planejado sem diferenças alguma.

Nos encontros existiu uma linha mestra norteada pelo Guia de Projeto. Fazer a comparação entre a proposta planejada de um encontro e o que realmente aconteceu nele em uma escola, com o ocorrido em outra escola no dia seguinte é muito rico, pois mostra a magnitude e complexidade de um estudo temático que une a interdisciplinaridade e ABP em escolas com realidades bem diferentes, não só a vivência e conhecimento do conteúdo, mas também em recursos materiais, espaço da escola, diretrizes e apoio da diretoria entre outros fatores.

5.3.1 PONTOS POSITIVOS

- Assim como no primeiro ciclo, os alunos gostam muito da ideia de estudar “misturando” disciplinas entrelaçado ao fato de vivenciarem na prática os projetos elaborados no papel.
- Nos questionários, ambas as turmas tiveram certa dificuldade em extrapolar a definição apequenada de interdisciplinaridade, mas durante a elaboração e vivência dos projetos, nota-se que muitos alunos compreenderam a ideia central de “misturar” disciplinas.
- O Guia de Projeto Interdisciplinar ajudou muito o professor-coordenador, tanto na oferta do projeto às escolas, como para o bom andamento dos encontros.
- A implementação feita no redesenho do projeto de ter um encontro mais do que no primeiro ciclo (nove ao total) foi muito benéfico para que houvesse uma vivência mais organizada e abrangente dos projetos nas escolas
- Os Registros em fotos e vídeos foram utilizados pelos professores em quase todos os encontros, facilitando assim em vários aspectos, a escrita desse texto.
- Os encontros propiciaram a oportunidade para exposição de ideias dos alunos, quer seja na própria equipe (conversas em grupo), quer seja para com os professores (mídias sociais ou na escola) ou para turma (apresentação final).

5.3.2 OPORTUNIDADE DE MELHORIA

- Faltou comprometimento e planejamento de muitos grupos quanto as apresentações finais.
- Mais uma vez, as mídias sociais não foram muito utilizadas pelos alunos para passar as informações referentes aos encontros.
- Não entregar o *“template,”* ou ter feito o mesmo de forma superficial, acarretou dificuldade tanto na apresentação final quanto na elaboração do livreto interdisciplinar que ficaria na biblioteca da escola.
- Não foi possível conciliar os horários dos três professores envolvidos para que pudessem participar juntamente em alguns encontros.
- Em uma das escolas, a indisciplina da turma foi um fator que atrapalhou muito o bom andamento do projeto.

6 REFLEXÕES, LIÇÕES E DESAFIOS

A análise foi feita refletindo sobre todo o processo de escrita dessa dissertação, ou seja, inclui tanto o primeiro ciclo como o segundo ciclo da pesquisa. Tal análise foi baseada na pesquisa feita com 87 alunos de três turmas diferentes (8º ano), que aconteceu no período de 2018 a 2019 na cidade de Cruzeiro, interior de São Paulo.

Visto que o professor-coordenador, presente nas três aplicações das diferentes turmas, é também o pesquisador dessa dissertação, tais apontamentos foram ponderados, buscando minimizar o viés pessoal de interpretação.

É interessante refletir que a indisciplina e a falta de interesse de uma turma de alunos, compromete o aprendizado, quer seja com utilização das metodologias ativas ou por meio de métodos tradicionais. Nesse estudo, foi observado que mesmo diante de uma proposta diferenciada de aulas (mais livres, inovadoras, ativas, práticas); da intervenção digital (por meio da comunicação via mídias sociais); de uma oferta de premiação para todos envolvidos; de notas extra nas duas disciplinas participantes, o desinteresse e indisciplina ainda atrapalharam o andamento dos encontros.

Bassoli (2014) diz que os aspectos humanos (respeito, cooperação, engajamento etc.) são muito importantes no processo de ensino e de aprendizagem, e que muitas vezes a “indisciplina e falta de motivação dos alunos são vistas como consequência de um ensino maçante e essencialmente expositivo” (BASSOLI, 2014, p.591). Nesse estudo, mesmo com a proposta do Guia de Projeto Interdisciplinar alavancando aulas diferenciadas com práticas interdisciplinares e utilizando a ABP (na qual os alunos possuem maior autonomia para tomada de decisão), as três turmas nas quais ocorreram os projetos se mostraram com altos e baixos quanto ao interesse pelo projeto.

A expressão mais correta seria, “oscilação no comprometimento em todo o processo”, ou seja, tal perspectiva foi deduzida pela não entrega de relatórios “*template*”, falta de planejamento nas apresentações e participação nas atividades propostas, que houve falta de vontade de muitos em planejar, refletir, participar do projeto etc., de outra forma, o empenho em algumas atividades práticas, a comunicação via mídia sociais e os comentários positivos durante as rodas de

conversas, questionários e *feedback* de alguns alunos, denotam que eles gostaram de vivenciar esses encontros interdisciplinares baseados na ABP. Poucos alunos participaram na íntegra de todos os encontros e tarefas.

Já era esperado que nessa fase de idade (13 e 14 anos) os alunos não tivessem plena maturidade para discernir a oportunidade de aprendizado diferenciada que estava sendo ofertada, no entanto foi percebido que uma minoria se ateve aos encontros com comprometimento e vontade de participação. Nem mesmo um bônus na nota final (de 0,1 a 1 ponto na média) que seria atribuída pelos professores de Matemática e Educação Física, teve peso para que os alunos se comprometessem mais com os projetos. A premiação relembrada de vez em quando nas mídias sociais e durante os encontros, também não motivou muito a maioria dos alunos.

Outro fator muito importante para o bom andamento dos encontros nas escolas é a relação e o comprometimento dos professores parceiros com o projeto em si e com o professor-coordenador. Nas três experiências aqui analisadas, os professores parceiros foram coadjuvantes em todo o processo. O professor-coordenador encabeçou todos os encontros, e por ser ele também o pesquisador e maior interessado pelo bom andamento do estudo, angariou múltiplas funções para si. Percebendo um grau de interesse menor dos professores parceiros, pouco contou com eles para as funções pré-estabelecidas no Guia de Projeto Interdisciplinar no segundo ciclo. Os professores parceiros ajudaram muito mais nos encontros propriamente ditos do que na sua elaboração e posterior reflexão.

Um fator que deve ser analisado, é que o professor-coordenador não é professor titular das escolas onde os projetos foram aplicados, dificultando assim em vários aspectos, tais como: a atribuição de notas, adaptações no calendário escolar, acompanhamento pessoal e direto com os alunos para sanar dúvidas ou motivá-los entre outros.

De fato, os professores parceiros tiveram dificuldade para cumprir diametralmente o que estava descrito e acordado no Guia de Projeto, uma das hipóteses é que a falta de tempo e a alta carga de cobrança pode ter afetado a participação dos mesmos, visto que o conteúdo abrangente destinado a ser ensinado aos alunos da escola em um curto período somado as cobranças administrativas e políticas da mesma geram certa dificuldade. Outras questões que soam como empecilhos para o desenvolvimento de uma boa parceria nos

encontros são: a dificuldade real em abraçar um projeto com ferramentas desconhecidas de ensino como o sugerido no Guia de Projeto Interdisciplinar, assim como as altas cargas horárias de trabalho em outras escolas ou locais, devida a baixa remuneração dos professores em nosso país. Todos esses fatores impedem os professores parceiros, de certa forma, de participarem do processo com mais empenho e dedicação.

Quanto a diretoria e secretarias das escolas, poucas interferências fizeram durante todo o projeto, assim como havia sido programado no Guia de projeto, cada qual agiu de acordo com o estabelecido. Infelizmente não houve a possibilidade de as diretoras acompanharem as apresentações finais dos projetos, embora foram convidadas e alertadas com antecedência. A diretora da escola **C** por sua vez esteve presente na data do feedback feito aos alunos e foi de contribuição ímpar para todo o processo.

Por meio das aplicações dos questionários (Apêndice B, C, D e E) foi evidenciado que a maioria dos alunos (79%) que se envolveram nesse estudo, não conheciam a ABP, mas já haviam tido contato com projetos anteriormente. A sigla ABP não era familiar para os alunos, mas eles já haviam estudado por meio de projetos e a veracidade da informação dada por eles é ressaltada, visto que eles também escreveram os nomes de projetos que já haviam participado em outras oportunidades.

Da mesma forma, uma alta porcentagem de estudantes (87%) assinalou que estava acostumada a trabalhar/estudar em equipe. Tal relação foi evidenciada em partes, visto que nas três turmas foi fácil perceber que um ou dois alunos na maioria dos grupos tomava a dianteira e levava o projeto para frente, todavia poucos grupos mantiveram-se unidos no mesmo propósito ou dividindo tarefas como equipe, na maioria das vezes sobrava para os mais dedicados arcar com as responsabilidades maiores do grupo.

Trabalho em equipe é de certa forma liderar ou deixar ser liderado, somar com críticas construtivas, propor soluções, somar esforços etc., e não o que ocorreu em muitos grupos com vários alunos. Concordar com tudo e deixar o projeto acontecer de acordo com o que os outros decidem não é uma postura de trabalho em equipe.

Em um ou dois grupos, o exemplo oposto ao trabalho em equipe foi demostrado. Ao serem contrariados por seus parceiros de grupo, alguns alunos abandonaram o grupo e se juntaram a outro que mais lhe convinham, ou então,

alguns optaram por fazer “corpo mole” ou desestimulavam/atrapalhavam o grupo durante as atividades propostas pela maioria dos integrantes do grupo.

A perspectiva do trabalho em equipe tem uma relação íntima com a autonomia de tomar decisões durante o planejamento, execução e apresentação do projeto, pois quem não possui essa autonomia dificilmente propõe uma crítica construtiva ao grupo baseada em uma reflexão dos fatos. Logo, 60% dos participantes assinalaram que não tiveram autonomia de decisão no grupo.

É muito complexo mensurar o que cada aluno pensa sobre trabalho em equipe ou autonomia de tomar decisão, as vezes um episódio de participação em uma das atividades, no total de nove encontros, pode soar para determinado aluno como um excelente desempenho de trabalho em equipe. De outro lado, um aluno bem participativo, que se doou e trabalhou com grande esforço pelos outros na maioria das atividades, pode não considerar que fez um bom trabalho em equipe. Logo, assumimos a resposta como correta sem entrar nas minucias da subjetividade da opinião de cada aluno.

O Quadro 6 apresenta o resultado em porcentagem das respostas dos questionários aplicados nas três turmas no primeiro e no segundo ciclo.

Quadro 6 – Resultado em porcentagem das respostas dos 6 questionários aplicados nas 3 turmas durante o primeiro e o segundo ciclo.

Questão	Escola A	Escola B	Escola C	Média
Alunos que não conhecem a ABP.	68%	75%	95%	79%
Alunos que estão acostumados a trabalhar com projetos.	100%	97%	66%	87%
Alunos que estão acostumados a estudarem em equipe nas aulas da escola.	(*1)	93%	81%	87%
Alunos que gostaram de estudar com a ABP.	96%	100%	100%	98%
Alunos que gostaram de ter aulas interdisciplinares.	96%	100%	100%	98%
Alunos que aprenderam a trabalhar/estudar em equipe durante os encontros.	(*1)	93%	95%	94%
Alunos que tiveram autonomia para tomar decisões no projeto.	(*1)	63%	57%	60%

Fonte: Autor

(*1) -Não foi perguntado para os alunos da escola A

Quanto a interdisciplinaridade, múltiplas definições foram escritas ao longo desse estudo, algumas bem desconexas ou simplistas e algumas outras bem próximas ao sentido abrangente e complexo da palavra. Contudo, a maioria dos alunos relataram que na interdisciplinaridade existe uma relação direta com a utilização de uma ou mais disciplinas juntas, ou que a interdisciplinaridade é uma atividade diferenciada para aprender, e que envolve projetos assim como grupos, ou que existe uma conexão entre os conteúdos aprendidos "elaborados" e a prática em si.

No que cerne um pouco mais sobre o *feedback*, após a coleta e interpretação dos dados de todos os questionários, o professor-coordenador enredou o último encontro para dar um retorno aos alunos. Essa etapa foi muito rica, visto que, para melhorar todo esse desenho dos nove encontros, foi necessário saber qual a posição dos alunos quanto ao processo todo. De fato, eles ficaram um pouco incomodados em comentar na frente de todos (alunos e professores) sobre os pontos que podem ser melhorados, e muitas vezes copiaram a fala de algum colega de turma, mas um a um, o professor-coordenador foi indagando o que poderia ser melhor se houvesse uma outra oportunidade, e um a um o professor também questionou sobre o que eles mais gostaram.

Como essa conversa de *feedback* foi informal, diferente dos outros questionamentos advindos das perguntas dos questionários, os quais foram tabelados, contabilizados e analisados, apresento a seguir um breve relato daquilo que foi apurado com mais destaque nesse último encontro.

Os alunos do primeiro ciclo (escola A) gostaram muito do jogo "*Infinitum",* e até queriam jogar novamente. No *feedback* eles também relataram a preferência da utilização de mais aulas de Matemática para fazer as atividades fora da sala. A premiação também foi bem votada como um ponto positivo nos feedbacks.

Em contra ponto, os alunos evidenciaram, que o grupo de *"Whats App"* e do *"Facebook"* não funcionaram bem para passar e receber as informações, quer seja pelos alunos escolhidos como alunos-diretores quer seja por todos que participavam no grupo. Já nas escolas **B** e **C,** os alunos relataram que ficou nítida a dificuldade em preencher o "*template"* e enviar ao professor-coordenador assim como a falta de planejamento de quase todas as equipes para as apresentações, sob alegação de que faltou tempo suficiente para tal. De outra forma, ambas turmas gostaram muito do *"Infinitum"* e da premiação e de poder ter liberdade em vivenciar

o projeto elaborado na prática. Esse feedback foi feito propositalmente desta forma para que se desenvolve-se nos alunos a cultura de exposição de ideias pela fala, que pouco é usada em sala de aulas hoje em dia.

Outros momentos de potencializar essa habilidade foram: as rodas de conversa pós-atividades e a própria apresentação em grupo.

Por conta das apresentações superficiais na perspectiva de conteúdo e pouco planejadas, devido, principalmente, à falta de planejamento dos alunos no projeto e erros na coleta de dados, foi inviável ter um registro “livreto” impresso, o qual seria assinado pelos alunos e entregue para biblioteca, como havia sido feito no primeiro ciclo com a turma da escola A.

O espaço físico e materiais, em nenhuma das escolas foi empecilho para que os encontros ocorressem. De fato, a chuva até proporciona algumas dificuldades nas escolas que não tem quadra coberta, mas nada que o planejamento e criatividade dos professores não solucionassem.

7 UM GUIA DE PROJETO INTERDISCIPLINAR

A elaboração de um Guia de Projeto Interdisciplinar, no segundo ciclo, delineou parâmetros e informações muito relevantes para que todo o programa acontecesse de forma harmoniosa e eficiente, pois esse documento permitiu o alinhamento entre o professor-coordenador e todos os demais envolvidos no projeto (professores de Matemática e Educação Física, diretoria e demais colaboradores).

O Guia de Projeto Interdisciplinar possibilitou um adequado planejamento para o projeto, visando que todos os atores envolvidos em ambas as escolas, obtivessem critérios mais claros para estabelecer os fatores mais importantes, dentre eles: adequar os encontros com os horários de cada disciplina; diálogo sobre a avaliação e atribuição de notas aos alunos participantes; planejamento do cronograma de acordo com os feriados e provas nas disciplinas envolvidas; especificação cuidadosa das regras de cada jogo envolvido nas aulas assim como a criação um norte sólido e bem definido para cada encontro.

A contribuição efetiva dessa dissertação consiste em um Guia de Projeto Interdisciplinar que se encontra no Apêndice G e que será organizado sob a forma de uma cartilha para ser divulgado e compartilhado com todos que quiserem aplicar tal estratégia educacional.

Em um viés metodológico, o Guia sugere como deve ser feita a aplicação de um projeto interdisciplinar de cerca de 2 meses, assim como descreve os principais atores envolvidos (professores, alunos e membros da gestão escolar).

No início do Guia, encontra-se o tema que será explanado, seguido por uma introdução sucinta e direta sobre o assunto. A justificativa, o objetivo geral e os objetivos específicos norteiam o projeto, buscando trazer nitidez para aqueles que o seguem.

O Guia de Projeto apresenta as responsabilidades de cada um dos professores condutores do projeto, devendo ser no mínimo dois professores, um para Educação Física e outro para Matemática. Um deles deve atuar como professor-coordenador (e sua disciplina deverá ser a disciplina ancora do projeto), enquanto o outro será um professor parceiro (que atua em disciplina diferente daquela do professor-coordenador).

As competências específicas e algumas das competências gerais da Educação Básica, previstas na BNCC (BRASIL, 2017), devem estar contidas no

documento. As competências específicas, são pouco mais aprofundadas, visto que cada área de atuação disciplinar está abarcada dentro de conteúdo específicos. Em outras palavras, nesse Guia de Projeto Interdisciplinar, o professor de Educação Física possui objetivos específicos que são diferentes do professor de Matemática. Já as competências gerais, foram sintetizadas para potencializar e direcionar o aluno ao: trabalho em equipe e a autonomia, e o pensamento crítico, as quais podem e devem ser trabalhadas em ambas disciplinas.

Um cronograma é proposto prevendo nove encontros e visa auxiliar na identificação e organização das tarefas, as quais devem seguir uma ordem lógica proposta.

Uma proposta para cada um dos nove encontros é apresentada de forma minuciosa, mas não impede que os professores façam adaptações, agregando outras tarefas ou que vivenciem esses encontros de outra forma, caso algum imprevisto aconteça. Essa descrição não é algo estanque, e sim uma plataforma de ideias sugeridas para serem seguidas.

Apresenta também referências bibliográficas e recomendadas. E encerra com três apêndices: o questionário pré-apresentação, o *"template"* de uma das atividades ministrada pelo professor e vivenciadas pelos alunos e por fim o questionário pós-apresentação.

8 CONCLUSÕES

O objetivo geral de investigar e analisar a elaboração e aplicação de uma estratégia educacional baseada em ABP e interdisciplinaridade nas áreas de Matemática e Educação Física foi atingido. A estratégia elaborada se mostrou aplicável, unindo o processo de ensino e de aprendizagem interdisciplinar entre as disciplinas escolhidas, se valendo da utilização da ABP. Os estudos mais relevantes destacados na bibliometria feita no início desse projeto contribuíram para melhor entender os processos pedagógicos que permeiam esta estratégia educacional

Foi estruturado um *modus operandi* para a realização de projeto interdisciplinar entre as disciplinas de Educação Física e Matemática. Tomando por base os dois ciclos da pesquisa-ação, pode-se dizer que houve muito aprendizado e grande progresso durante essa pesquisa, prática essa que leva ao aprimoramento do modelo de aplicação.

O projeto foi aplicado com sucesso em três diferentes turmas como proposto no início desta jornada, se valendo da escola (A) no primeiro ciclo em 2018 e duas escolas (B e C) no segundo ciclo em 2019, todas situadas na cidade de Cruzeiro, interior de São Paulo.

Houve grande reflexão sobre a aplicação e os impactos dessa estratégia educacional de ensino e de aprendizagem. Em toda essa trajetória de dois anos de duração foi possível evidenciar os pontos positivos quanto ao planejamento e aplicação dos ciclos. Foi identificado o interesse de 98% dos alunos participantes em aprender e/ou ter aulas pautadas na ABP, considerando atividades interdisciplinares.

Verificou-se, também, que os alunos participantes aprenderam a reconhecer a interdisciplinaridade nas tarefas que planejaram e executaram nos encontros. Outro ponto que merece destaque foi que múltiplas habilidades foram desenvolvidas pelos alunos com a prática desse projeto. Foi possível observar que os alunos trabalharam muito a reflexão crítica, autonomia para tomar decisão e o trabalho em equipe

Como produto dessa dissertação, foi produzido um Guia de Projeto Interdisciplinar para futuras aplicações entre as disciplinas Educação Física e Matemática. Elaborado, testado e aprimorado, esse Guia de Projeto Interdisciplinar

é minucioso, claro e replicável, para que ele se torne exequível em outras escolas. Para tal é imprescindível o aperfeiçoamento deste Guia adaptando-o para a necessidade de cada turma.

Essa pesquisa também teve suas limitações, tais como: (i) as dificuldades enfrentadas para instituir o projeto interdisciplinar frente a cultura tradicional escolar e suas respectivas matrizes curriculares e métodos avaliativos; (ii) a incompatibilidade de horários entre o professor-coordenador e os professores parceiros para melhor conversar sobre o planejamento e resultados dos projetos; (iii) além é claro da pesquisa se limitar aos alunos do 8º ano, mesmo que com um número de alunos considerável (87) em uma pesquisa qualitativa, os resultados poderiam ser diferentes se a mesma estratégia educacional fosse aplicada no Ensino Fundamental ou no Ensino Médio.

Essa pesquisa pretendeu colaborar com novos estudos na linha temática da ABP e da interdisciplinaridade. A reflexão desse estudo possibilitou e potencializou vertentes pedagógicas, visando melhorar o processo de ensino e de aprendizagem, enaltecendo o senso crítico, o trabalho em grupo, a alfabetização científica e a autonomia dos alunos.

Algumas inquietações e sugestões para trabalhos futuros, a partir deste estudo são: (i) a possível investigação desta estratégia educacional ampliada para universitários ou então em turmas do Ensino Fundamental nos anos iniciais; (ii) a utilização dos encontros em um tempo maior de projeto (seis meses); (iii) a utilização do Guia de Projeto Interdisciplinar em outros conjuntos de disciplinas além da Educação Física e da Matemática, assim como (iv) a existência da possibilidade de pesquisar durante o mesmo projeto, o conhecimento que os professores tem quanto a interdisciplinaridade e a ABP.

De forma mais abrangente, a intenção desta pesquisa foi oportunizar novas estratégias de ensino e de aprendizado de forma prática, mais consciente quanto a importância da perspectiva interdisciplinar do conhecimento, presente no cotidiano e tão necessária no planejamento das atividades escolarizadas.

REFERÊNCIAS

ABEYSEKERA, L.; DAWSON, P. Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. **Higher Education Research & Development,** v. 34, n. 1, p. 1-14, 2015.

ABRAHÃO, A. M. C.; PRALON DE SOUZA, L. H. The interdisciplinary practice in creating support books for teaching mathematics and natural sciences in the course of pedagogy. **Atenas**, [*s.l.*], v. 2, n. 30, p. [92-108], jun. 2015. ISSN 1682-2749. Disponível em: https://atenas.reduniv.edu.cu/index.php/atenas/article/view/149. Acesso em: 21 fev. 2019.

ALMEIDA, K. T. *et al*. Análise do processo de prática da Residência Multiprofissional em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal mediado pela Pesquisa-ação. **CIAIQ2018**, v. 1, 2018.

ALMEIDA, M. L. Uma análise da produção acadêmica sobre os usos da pesquisa-ação em processos de inclusão escolar: entre o agir comunicativo e o agir estratégico. 2010. 234 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2010.

ALVES, M. F. Da repetição para a aprendizagem: desenvolvimento cognitivo por meio da interação. 2009. Disponível em: http://www.ufjf.br/revistaveredas/files/2009/12/artigo031.pdf. Accesso em: 12 jun. 2018.

ANTEPOHL, W.; HERZIG, S. Problem-based learning versus lecture-based learning in a course of basic pharmacology: a controlled, randomized study. **Med Educ** v.33, n.2, p.106-113, 1999.

ARAÚJO, U. F. de. **A Construção de Escolas Democráticas:** histórias sobre resistências, complexidades e mudanças. São Paulo: Moderna, 2002.

ARY, D. *et al*. **Introduction to research in education.** 8th ed. Wadsworth: Cengage Learning, 2010.

AZEVEDO, I. C. M. de.; DAMACENO, T. M. dos S. S. Desafios do BNCC em Torno do Ensino de Língua Portuguesa na Educação Básica. **Revista de Estudos de Cultura**, n. 7, p. 83-92, 2017.

AZEVEDO, M. N. de.; ABIB, M. L. V. S. Pesquisa-ação e a elaboração de saberes docentes em ciências. **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 18, n. 1, p. 55-75, 2016.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação.** Brasília: Liber Livro, p. 159, 2004.

BARREL, J. Problem-based learning: The foundation for 21st century skills. In: BELLANCA, J.; BRANDT, R. (Orgs.). **21st century skills: Rethinking how students learn**. Bloomington: Solution Tree Press, 2010. p. 175-199.

BARON, K. Six steps for planning a successful project. Retrieved on March, v. 29, p. 2011, 2011. Disponível em: www.edutopia.org/maine-project-learning-six-steps-planning. Acesso em: 30 set. 2018.

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 3, p. 579–593, set. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0579.pdf.Acesso em: 16 jun. 2018.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos:** educação diferenciada para o século XXI. Penso Editora, 2014.

BERTI, B. P. **Interdisciplinaridade:** um conceito polissêmico. 2007. 235 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, Instituto de Química, São Paulo, 2007.

BERTOLIN, R. V.; ZWICK, E.; VILAS BOAS, A. A. A Pesquisa-ação na Construção Social da Ação: Uma Abordagem Emancipatória. In: EnEPQ **- III Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade**, 2011, João Pessoa-PB. III EnEPQ, 2011.

BICCA, W. R. J. **Interdisciplinaridade no ensino de ciências**: uma análise dessa prática e de suas interfaces com a Educação Física escolar.2015. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2015.

BLUMENFELD, P. C. *et al*. Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. **Educational psychologist,** v. 26, n. 3-4, p. 369-398, 1991.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio. Ministério da Educação. Brasília, 1999.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos**: apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, p. 436, 1998.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Base nacional comum curricular: educação é a base. 2017.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 16 out 2019.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1982.

BOSS, S.; KRAUSS, J. **Reinventing Project-based-learning***:* your field guide to real-world projects in the digital age. Washington, DC: International Society for Technology in Education, 2007.

BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. **Aprendizagem Baseada em Projetos**: guia para professores de ensino fundamental e médio. 2. ed, Porto Alegre: Artmed, 2008.

BURNES, B. Kurt Lewin and the planned approach to change: A re-appraisal. **Journal of Management Studies,** v. 41, n. 6, p. 977-1002, set., 2004.

CAPRA, F. **A Teia da Vida:** uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. 9. ed. São Paulo: Cultrix, 2004.

CASEY, G. Interdisciplinary literacy through social media in the Mathematics classroom: an action research study. **Journal of Adolescent & Adult Literacy,** v.57, n.1, p. 60-71, set. 2013. Disponível em: https://ila.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jaal.216. Acesso em: 20 abr. 2020.

CASSELL, C.; JOHNSON, P. Action research: Explaining the diversity**. Human Relations**, v. 59, n. 6, p. 783-814. New Delhi: London, Thousand Oaks CA, 2006.

CHANAL, J. P. *et al*. Verbal, mathematics, and physical education self-concepts and achievements: An extension and test of the Internal/External Frame of Reference model. **Psychology of Sport and Exercise**. v.10, n. 1, p. 61-66, 2009. Disponível em: https://bit.ly/2C3NlbH. Acesso em: 01 set. 2018.

CHAS, D. M. P. Matemática e interdisciplinaridade: um estudo sobre os materiais didáticos. **Estação Científica (UNIFAP)**, [*s.l.*], v. 6, n. 3, p. 97-109, dez. 2016. ISSN 2179-1902. Disponível em: https://periodicos.unifap.br/index.php/estacao/article/view/2058. Acesso em: 20 mar. 2019.

CHI, X. A. Multivariate Decision-making Mathematical Models based on the Fuzzy Mathematics Theory and Comprehensive Coordination of Statistics for Evaluating the Quality of Physical Education**. *In:* INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT TRANSPORTATION, BIG DATA AND SMART CITY (ICITBS)** 2015. p.23-25.

COLE, J. E.; WASBURN-MOSES, L. H. Going beyond “The Math Wars”. A special educator´s guide to understanding and assisting with inquiry-based teaching in mathematics. **Teaching Exceptional Children,** Arlington, v.42, n.4, p. 14-21, 2010

COLL, C.; MAURI, T.; ONRUBIA, J. A incorporação das tecnologias da informação e da comunicação na educação – Do projeto técnico-pedagógico às práticas de uso. In: COLL, C.; MONEREO, C. (Org.). Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010a.

COSTA, É. S. C.; SANTOS, M, L. dos; SILVA, E. L. Abordagem da Química no Novo ENEM: Uma Análise Acerca da Interdisciplinaridade. **Abordagem da Química no Novo ENEM**, v. 112, n. 2, p. 112–120, 2016. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_2/04-EA-45-14.pdf. Acesso em: 24 jun. 2019.

COSTA, L. R. J.; HONKALA, M., LEHTOVUORI, A. Applying the problem-based learning approach to teach elementary circuit analysis. **IEEE Transactions on Education**, v. 50, n. 1, p. 41-48, 2007. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1109/TE.2006.886455. Acesso em: 22 abr. 2020.

CHRISTENSEN, C. M.; CARLILE, P. R. Course research: using the case method to build and teach management theory**. Academy of Management Learning & Education**, v. 8, n. 2, p. 240-251, 2009.

DA SILVA MORAIS, V. C..; SANTOS, A. B. Implicações do uso de atividades experimentais no ensino de Biologia na escola pública. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 166-181, abr. 2016. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/243. Acesso em: 16 jun. 2018.

DE SOUZA, M. A.; FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade, Currículo e Tecnologia: um estudo sobre práticas pedagógicas no Ensino Fundamental**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. esp., p. 708-721, 2017.

DE SOUZA, M. A. *et al*. **Currículo e suas diversidades de práticas e de abordagens**. 2018.

DEMETRIADIS, S. N. *et al*. The effect of scaffolding students' context-generating cognitive activity in technology-enhanced case-based learning. **Computers & Education**, v. 51, n. 2, p. 939-954, 2008.

DICHEVA, D. *et al*. Gamification in education: a systematic mapping study. **Educational Technology & Society**, v. 18, n. 3, p. 75-88, 2015.

DIONNE, H. **A pesquisa-ação para o desenvolvimento local.** Brasília: Liber Livro, 2007. p.132.

DOS SANTOS, C. A. M. *et al*. Different Teaching Approaches and Use of Active Learning Strategies as Tools for Inter-and Transdisciplinary Education**. International Journal of Social Science Studies,** v. 8, n. 2, p. 15-23, 2020.

EVERINGHAM, Y.L., GYURIS, E., CONNOLLY, S. R. Enhancing student engagement to positively impact **mathematics** anxiety, confidence and achievement for interdisciplinary science subjects. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v. 48, n. 8, p.1153-1165, 2017.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade***:* história*,* teoria e pesquisa*.* 11. ed. Campinas, SP: Papirus, 1994. p.143.

_____. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**: efetividade ou ideologia? 4. ed. São Paulo: Loyola, 1996.

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

_____. (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola.** 10.ed. São Paulo: Cortez, 2005.

_____. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. 201 p.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário do Aurélio**. 8. ed. Curitiba: Positvo, 2010. 856 p.

FERREIRA, M. P. *et al*. Mergers & acquisitions research: a bibliometric study of top strategy and international business journals, 1980-2010. **Journal of Business Research**, v. 67, n. 12, p. 2550–2558, 2014.

FINI, E. H. *et al*. The impact of project-based learning on improving student learning outcomes of sustainability concepts in transportation engineering courses. **European Journal of Engineering Education,** v. 43, n. 3, p. 473-488, 2018.

FLYNN, A. E.; KLEIN, J. D. The influence of discussion groups in a case-based learning environment. **Educational Technology Research and Development**, v. 49, n. 3, p. 71-86, 2001.

FRANCO, M. A. S. Práticas pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistências e resignações. **Educação e Pesquisa**, v. 41, n. 3, p. 601-614, jul./set. 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 22ª ed. São Paulo: Paz e Terra; 2002. Disponível em: http://www.apeoesp.org.br/sistema/ck/files/4-%20Freire_P_%20Pedagogia%20da%20autonomia.pdf. Acesso em: 12 mar. 2019.

FUCHS, L. S. *et al*. Enhancing students' helping behavior during peer-mediated instruction with conceptual mathematical explanations. **The Elementary School Journal**, v. 97, n. 3, p. 223-249, 1997.

GALLO, S. Conhecimento, transversalidade e currículo. reunião Anual da ANPED, v. 24, p. 97, 1995.

_____. Transversalidade e educação: pensando uma educação não-disciplinar. **O sentido da escola**, v. 2, p. 17-41, 2000.

GAROFALO, D. Como as metodologias ativas favorecem o aprendizado. Nova Escola. 2018. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/11897/como-as-metodologias-ativas-favorecem-o-aprendizado . Acesso em: 22 mar. 2019.

GAYA, A. *et al*. Projeto Esporte Brasil – PROESP-Br: manual de testes e avaliação versão 2015. Disponível em: http://www.saosebastiao.sp.gov.br/ef/pages/Sa%C3%BAde/Higiene/leituras/m1.pdf. Acesso em: 08 set. 2018.

GENDJOVA, A., TOLEV, B. Interdisciplinary nonformal learning for talented students from the sofia high school of mathematics. **Pedagogika** v. 90, n. 1, p. 71 - 80, 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Ediitora Atlas SA, 2008.

GODOY, A, S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas,** v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GÓMEZ, A. P. **Educação na era digital:** a escola educativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

GOMEZ-JAUREGUI, V. *et al*. Information management and improvement of citation indices. **International Journal of Information Management**, v. 34, n. 2, p. 257–271, 2014.

GOMES, P. Por vir - Inovações da educação: desafiar, pesquisar, descobrir, produzir e apresentar. 2013. Disponível em: http://porvir.org/desafiar-pesquisar-descobrir-produzir-apresentar/. Acesso em: 04 ago. 2019.

GRIFFO, J. M. *et al*. Becoming One in the Fitness Segment: physical education and mathematics. **Physical Educator**; v.75, p.647-660, 2018. Urbana. doi:10.18666/TPE-2018-V75-I4-8199.

GUSDORF, G. **Para uma pesquisa interdisciplinar.** Brasilia:Editora da UnB, 1984. v. 7, p. 25-44.

HABERMAS, J. Conhecimento e interesse. In: BENJAMIN, W. *et al*. **Textos escolhidos.** (Coleção Os Pensadores). São Paulo: Abril Cultural, 1980. p. 301-312.

HAN, S.; CAPRARO, R.; CAPRARO, M. M. How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: the impact of student factors on achievement**. International Journal of Science and Mathematics Education,** v.13, p. 1089-1113, 2015. doi:10.1007/s10763-014-9526-0.

HANUS, M. D.; FOX, J. Assessing the effects of gamification in the classroom: a longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. **Computers & Education,** v. 80, p. 152-161, 2015.

HARMER. N.; STOKES. A. "Choice may not necessarily be a good thing": student attitudes to autonomy in interdisciplinary project-based learning in GEES disciplines, **Journal of Geography in Higher Education**, v. 40, n.4, p. 531-545, 2016. doi: 10.1080/03098265.2016.1174817.

HARPER, B. *et al*. (Org.) **Cuidado escola**. São Paulo: Brasiliense, 1980.

HENDRICKS, C. **Improving schools through action research:** a comprehensive guide for educators. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2009.

HOLMES, V.L.; HWANG, Y. Exploring the effects of project-based learning in secondary mathematics education. **The Journal of Educational Research**, v. 109, n.5, p. 449-463, 2016. doi: 10.1080/00220671.2014.979911.

HUANG, Y. *et al*. Rehabilitation using virtual reality technology: a bibliometric analysis, 1996–2015. **Scientometrics**, v. 109, n. 3, p. 1547–1559, 2016.

IBIAPINA, I, M, L, de M.; BANDEIRA, H, M, M.; ARAÚJO, F, A, M. Pesquisa colaborativa: multirreferenciais e práticas convergentes. **Teresina: EDUFPI**, 2016.

IOSIF, R. M. G. A qualidade da educação na escola pública e o comprometimento da cidadania global emancipada: implicações para a situação de pobreza e desigualdade no Brasil. 2007. 310 f. Tese (Doutorado em Política Social). Universidade de Brasília, DF, 2007.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

_____. **A Atitude Interdisciplinar no Sistema de Ensino.** Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, n. 108, Rio, p. 83-94, 1992.

_____. **Nem Tudo é Relativo:** a questão da verdade. S. Paulo: Letras & Letras, 2000. Disponível em: http://www.letraseletras.com.br/home/pdf/relativo.pdf. Acesso em: 06 jun. 2019.

JUN, H. Improving undergraduates' teamwork skills by adapting project-based learning methodology. *In*: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SCIENCE & EDUCATION,** 5., 2010. IEEE, p.652-655.

KEMMIS, S.; WILKINSON, M. A pesquisa-ação participativa e o estudo da prática. **A pesquisa na formação e no trabalho docente.** Belo Horizonte: Autêntica, 2002. p.43-66.

KHANDAGHI, M. A; RAJAEI, M. The comparison of students and educators preferred teaching styles in teacher educating centres. **Procedia-Social and Behavioral Sciences,** v. 15, p. 1875-1880, 2011. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811005659. Acesso em: 18 abr. 2020.

KOLES, P. G. *et al*. The impact of team-based learning on medical students' academic performance. **Academic Medicine**, v. 85, n. 11, p. 1739-1745, 2010.

KOLODNER, J. L. *et al*. Problem-based learning meets case-based reasoning in the

middle-school science classroom: putting learning by design (tm) into practice. **The journal of the learning sciences,** v. 12, n. 4, p. 495-547, 2003.

LACERDA, F. C. B.; SANTOS, L. M. dos. Integralidade na formação do ensino superior: metodologias ativas de aprendizagem. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 23, n. 3, p. 611-627, 2018.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de pesquisa**, n. 107, p. 187-206, 1999.

LENOIR, Y. Três interpretações da perspectiva interdisciplinar em educação em função de três tradições culturais distintas. **Revista e-curriculum**, v. 1, n. 1, 2005.

LEÓN-DÍAZ, O.; MARTÍNEZ-MUÑOZ, L.F; SANTOS-PASTOS, M.L. Análisis de la investigación sobre Aprendizaje basado en Proyectos en Educación Física. **Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado,** v.21, n. 2, p. 27- 42, 2018.

LEVIN, B. B. Using the case method in teacher education: the role of discussion and experience in teachers' thinking about cases. **Teaching and Teacher Education**, v. 11, n. 1, p. 63-79, 1995.

LEWIS, D. G. R. *et al*. Opportunities for educational innovations in authentic project-based learning: understanding instructor perceived challenges to design for adoption. **Educational Technology Research and Development,** p. 1-30, 2019.

LIBÂNEO, J. **Organização e Gestão da escola:** Teoria e Prática. 6. ed. São Paulo: Heccus, 2015.

LUCK, H. **Pedagogia interdisciplinar:** fundamentos teórico-metodológicos. 11. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

MACHADO, N. J. **Educação:** projetos e valores. Escrituras Editora e Distribuidora de Livros Ltda., 1999. Disponível em: https://bit.ly/2Oakoi8 . Acesso em: 27 nov. 2019.

MAINARDES, J. A abordagem do ciclo de políticas e suas contribuições para a análise da trajetória de políticas educacionais. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 1, n. 2, p. 94-105, 2006.

MARCONI, M, de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**, v. 5, 2003.

MARTÍNEZ, F; HERRERO, L. C; DE PABLO, S. Project-based learning and rubrics in the teaching of power supplies and photovoltaic electricity. **IEEE Transactions on Education,** v. 54, n. 1, p. 87-96, 2010.

MATTAR, J.; AGUIAR, A.P.S. Metodologias ativas: aprendizagem baseada em problemas, problematização e método do caso. **Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS),** v 11.n 3, Jul-Set., 404-415, 2018.

MEDEIROS, I. L. DE *et al*. Revisão Sistemática e Bibliometria facilitadas por um Canvas para visualização de informação. **Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 12, n. 1, p. 93–110, 2015.

MERTLER, C. A. **Action research:** teachers as researchers in the classroom. 2nd ed. Thousand Oaks, Sage, 2009.

MITRE, S. M. *et al*. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, p. 2133-2144, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000900018&lng=en&nrm=iso Acesso em: 22 mar. 2019. doi: http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232008000900018.

MITTITIER, J. G.; LOURENÇON, B. N. Interdisciplinaridade na BNCC: quais perspectivas?

In: **SEMATECA, 6.; SEMANA DA MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, Araraquara -SP., 2017.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Ensino de Física**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 327-332, 2016.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente.** 5. ed. Campinas: Papirus, 2000.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (Org.). Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. v. II. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 24 mar. 2019.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortês. Brasília: Unesco, 2000.

_____. Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios. **In: Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios.** 2002.

_____. **A cabeça bem-feita:** repensar a reforma, reformar o pensamento. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 128p, 2003.

MOREIRA, A. F. B. Currículo: conhecimento e cultura. Sobre a qualidade na educação básica. **Secretaria de Educação à Distância. Salto para o futuro: currículo, conhecimento e cultura,** v. 19, 2007.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio**: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172007000100089. Acesso em: 16 jun. 2018.

MUNIER. V.; MERLE. H. Interdisciplinary Mathematics–Physics Approaches to Teaching the Concept of Angle in Elementary School. **International Journal of Science Education**, v.31, n.14, p. 1857-1895, 2009. doi: 10.1080/09500690802272082.

NICOL, D. J.; BOYLE, J. T. Peer instruction versus class-wide discussion in large classes: a comparison of two interaction methods in the wired classroom. **Studies in Higher Education**, v. 28, n. 4, p. 457-473, 2003.

O GLOBO. Veja a nova versão da Base Curricular do ensino médio. Disponível em: https://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/veja-nova-versao-da-base-curricular-do-ensino-medio-22551868. Acesso em: 11 jan. 2019.

O'FLAHERTY, J.; PHILLIPS, C. The use of flipped classrooms in higher education: a scoping review. **The Internet and Higher Education,** v. 25, p. 85-95, 2015.

PARMELEE, D. *et al*. Team-based learning: a practical guide: AMEE guide no. 65. **Medical Teacher**, v. 34, n. 5, p. e275-e287, 2012.

PAVON MARTINEZ, F.; MARTINEZ AZNAR, Ma. M. The methodology of problem-solving as an investigation (MPSI): an inquiry approach for developing the scientific competence in diversification program students. **Ensenanza de las Ciencias**, v. 32, n. 3, p. 469-492, 2014.

PEREIRA, M. A. C.; BARRETO, M. A. M.; PAZETI, M. Application of Project-Based Learning in the first year of an Industrial Engineering Program: lessons learned and challenges. **Prod.,** São Paulo. v. 27, n. spe, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132017000200308 Acesso em: 16 jan. 2019.

PIERCE, R.; YOCHUM, H. Engaging engineering students in a design-based service learning course emphasizing connections between technology and society. In: **American Society for Engineering Education**. American Society for Engineering Education, 2010.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no ensino superior.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

POMBO, O. **Interdisciplinaridade:** ambições e limites. Lisboa: Relógio D'Água, 2004.

PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª ed. Editora Feevale, 2013.

SANJOSE, V.; SOLAZ-PORTOLES, J. J.; VALENZUELA, T. Inter-domain transfer in problem solving: an instructional methodology based on the" algebraic translation" process. **ENSENANZA DE LAS CIENCIAS**, v. 27, n. 2, p. 169-182, 2009.

SANTOMÉ, J, T. **Globalização e interdisciplinaridade:** o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, B. de S. **Um discurso sobre as ciências**. São Paulo: Ed. 2008.

SANTOS, J. O. O autoritarismo no trabalho do professor e as implicações para o ensino de literatura, 2015. **Revista Eletrônica Literatura e Autoritarismo.** Disponível em: http://w3.ufsm.br/literaturaeautoritarismo/images/6_Juliana_S.pdf. Acesso em: 12 jun. 2018.

SANTOS, M. L. da S. F. de S. Aprendizagem baseada em projetos aplicada no ensino de Matemática do ensino médio. 2018. Dissertação (Mestrado em Projetos Educacionais de Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2018. doi:10.11606/D.97.2018.tde-04122018-144354.

SANTOS, S. S. C.; DE ALMEIDA HAMMERSCHMIDT, K. S. A complexidade e a religação de saberes interdisciplinares: contribuição do pensamento de Edgar Morin. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 65, n. 4, p. 561-565, 2012.

SOMMERMAN, A. Inter ou transdisciplinaridade? da fragmentação disciplinar ao novo diálogo entre os saberes. **São Paulo: Paulus,** 2006.

STRICKLAND, J, R.; KUYKENDOLL, N. J. Mathematics and physical education: providing opportunities for interactions in the middle school. **Education,** v.113, n.1, p. 93, 1992. ISSN: 00131172. Disponível em: https://bit.ly/2owjjUp. Acesso em: 01 set. 2018.

STRINGER, E. **Action research in education.** 2nd ed. Upper Saddle River, Pearson/Merrill Prentice Hall, 2008.

STOZHKO, N. *et al*. Interdisciplinary project-based learning: technology for improving student cognition. **Research in Learning Technology**, v.23, n.27577, 2015. Disponível em: http://dx.doi.org/10.3402/rlt.v23.27577. Acesso em: 04 mai. 2019.

STROBEL, J.; VAN BARNEVELD, A. When is PBL more effective? A metasynthesis of meta-analyses comparing PBL to conventional classrooms. **Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, v.3, n. 1, p. 44-58, 2008.

TREADWELL, S, M. Making the Case for Project-based Learning (PBL) in Physical Education. **Journal of Physical Education, Recreation & Dance** v.89, n. 1, p. 5 - 6. 2018. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07303084.2018.1393225. Acesso em: 01 set. 2018.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa.** São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez., 2005.

VOGLER, J.S. *et al*. The hard work of soft skills: augmenting the project-based learning experience with interdisciplinary teamwork**. Instructional Science.** v.46, p. 457-488, 2018. Disponível em: https://doi-org.ez67.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s11251-017-9438-9 .Acesso em: 04 mai. 2019.

WALKER, A.; LEARY, H. A problem-based learning meta-analysis: differences across problem types, implementation types, disciplines and assessment levels. **Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, v.3, n. 1, p. 12-43, 2008.

WEINTRAUB, M.; HAWLITSCHEK, P.; JOÃO, S. M. A. Jogo educacional sobre avaliação em fisioterapia: uma nova abordagem acadêmica. **Fisioterapia e Pesquisa.** v. 18, n. 3, p. 280-286, jul./set. 2011.

YADAV, A. *et al*. Problem-based learning: Influence on students' learning in an electrical engineering course. **Journal of Engineering Education**, v. 100, n. 2, p. 253-280, 2011.

ZAPATERO, J, A.; RIVERA, M, D, G.; IZQUIERDO, A, C. Consolidación de las metodologias activas en educación física en las escuelas de enseñanza. **Movimento** v. 24, n. 2, p. 509-526, abr.-jun. 2018. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/Movimento/article/view/70291/48576 . Acesso em: 24 mar. 2019.

ZIMRING, F. **Carl Rogers.** 142 p. Recife - PE, Editora. Massangana – Coleção Educadores MEC – Fundação Joaquim Nabuco, 2010. Disponível em: http://livros01.livrosgratis.com.br/me4665.pdf . Acesso em 24 mar. 2019.

ZWICK, E.; BERTOLIN, R, V.; BRITO, M. J. de. Pesquisa-ação e aprendizagem organizacional socioprática: uma aproximação. **Revista de Administração da UFSM**, [*s.l.*], v. 11, n. 5, p. 1182-1197, fev. 2019. ISSN 1983-4659. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/reaufsm/article/view/14187. Acesso em: 30 mar. 2019. doi: http://dx.doi.org/10.5902/1983465914187.

GLOSSÁRIO

Alunos-diretores: Aluno de cada equipe que se predispôs a assumir a liderança, facilitando as informações e sendo responsável por representar a equipe.

Aprendizagem Baseada em Projetos: É um método que envolve os alunos por meio de um processo de investigação totalmente estruturado em torno de produtos e afazeres bem planejados, que se pauta em assuntos reais e muitas vezes complicados (BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION, 2008).

***Infinitum*:** É um jogo que mescla atividade física com palavra cruzada. Esse jogo pode ser construído pelos próprios alunos. Ele é confeccionado com materiais recicláveis. Não somente por conta da reutilização de materiais ele recebeu esse, nome o nome *Infinitum* também faz menção as múltiplas opções de conteúdo que o jogo pode abarcar, uma vez que o jogo pode sempre ser remontado com uma nova palavra cruzada ou atividade física.

Interdisciplinaridade: Pode ser entendida como uma estratégia pedagógica que lida com o objeto do ensino de maneira ampla, porque está interagindo rotineiramente com profissionais de outras áreas do conhecimento. O Ensino do conteúdo por meio interdisciplinar, apropria-se de conhecimentos de outras áreas através da colaboração com diferentes profissionais (DOS SANTOS *et al*., 2020, p. 17).

Pesquisa-ação: É um método de pesquisa que criar uma postura de investigação para o ensino onde questiona-se a própria prática, tornando-se assim parte do trabalho e da cultura de ensino.

Professor-coordenador: O professor-coordenador é o facilitador responsável pela elaboração, desenvolvimento e parte da aplicação do projeto. Ele é o responsável por orquestrar a escolha da escola com o início e o término do projeto, a coleta de dados e a utilização dos materiais necessários para que os nove encontros ocorram da forma como forem planejados.

Professores parceiros: Os professores parceiros são responsáveis por construir ações de forma conjunta a partir do tema geral do projeto

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido.

EEL-USP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente termo e na qualidade de responsável pela **(nome da Escola)** localizada na cidade de **(nome da cidade)**, declaro que aceito a realização do projeto de pesquisa intitulado “ENSINO E APRENDIZAGEM INTERDISCIPLINAR POR MEIO DA APRENDIZAGEM BASEADA E, PROJETOS: UMA PROPOSTA RELACIONANDO EDUCAÇÃO FÍSICA E MATEMÁTICA”

Estou ciente de que a privacidade de todos os participantes será respeitada, incluindo o nome dos professores, dos alunos, imagem ou qualquer outro dado e elemento que possa de qualquer forma possibilitar a identificação destes. Todos os dados serão mantidos em sigilo.

Também estou ciente de que a Instituição poderá se recusar a participar do estudo ou retirar seu consentimento, a qualquer momento, sem precisar se justificar.

Os pesquisadores envolvidos no referido projeto são: **(nome do professor 1), (nome do professor 2), (nome do professor 3),** ..... Com eles poderei manter contato através dos telefones **(número do telefone do professor 1), (número do telefone do professor 2), (número do telefone do professor 3),** .. respectivamente.

É garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências.

Por fim, diante da orientação acima exposta, compreendido a natureza e o objetivo do referido estudo, manifesto o livre consentimento na participação desta Instituição, estando ciente de que não há nenhum valor econômico, seja a receber seja a pagar, por nossa participação.

Cruzeiro - SP, ... de..... de 2018.

_____

(Diretora da Escola)

_____

(Professor-coordenador – Responsável pelo Projeto)

APÊNDICE B – Questionário Pré-apresentação
(aplicado no primeiro ciclo da pesquisa-ação na Escola A)

I) Marque um (x) na resposta ou escreva.

Nome:_____

Turma: _____**Data:**_____

Questão 1- Você já ouviu falar em **A**prendizagem **B**aseada em **P**rojeto (**ABP**)?

( ) Sim ( ) Não

Questão 2- Você está acostumado a ter aulas baseadas em Projetos?

( ) Sim ( ) Não

Questão 3- Qual foi o tema do último Projeto que você fez na escola?

_____

_____

Questão 4- Você sabe o que significa **Interdisciplinaridade**?

( ) Sim ( ) Não

Questão 5- O que é **Interdisciplinaridade** para você ?

_____

_____

_____

_____

APÊNDICE C – Questionário Pós-apresentação
(aplicado no primeiro ciclo da pesquisa-ação na Escola A)

II) Marque um (x) na resposta ou escreva.

Nome:_____

Turma: _____**Data:**_____

Questão 1- Você GOSTOU de vivenciar a **A**prendizagem **B**aseada em **P**rojeto (**ABP**)?

( ) Sim ( ) Não

Questão 2- Você GOSTOU de ter aulas baseadas em Projetos?

( ) Sim ( ) Não

Questão 3- Qual foi o tema/título do seu projeto interdisciplinar ?

_____

_____

Questão 4- Explique com suas palavras o que é **Interdisciplinaridade.**

_____

_____

_____

_____

_____

APÊNDICE D – Questionário Pré-apresentação
(aplicado no segundo ciclo da pesquisa-ação nas Escolas B e C)

Pré-apresentação - **Marque um (x) na resposta ou escreva.**

Nome:_____

Turma: _____**Data:**_____

Questão 1- Você já ouviu falar em **A**prendizagem **B**aseada em **P**rojeto (**ABP**)?

( ) Sim ( ) Não

Questão 2- Você está acostumado a ter aulas baseadas em Projetos?

( ) Sim ( ) Não

Questão 3- Qual foi o tema do último Projeto que você fez na escola?

_____

_____

Questão 4- Escreva nas linhas abaixo, com as suas palavras, o que você acha que é **Interdisciplinaridade .**

_____

_____

_____

Questão 5- Você aprende a trabalhar/ estudar em equipe em suas aulas aqui na escola?

( ) Sim ( ) Não

APÊNDICE E – Questionário Pós-apresentação
(aplicado no segundo ciclo da pesquisa-ação nas Escolas B e C)

Pós-apresentação **- Marque um (x) na resposta ou escreva.**

Nome:_____

Turma: _____**Data:**_____

Questão 1- Você GOSTOU de vivenciar a **A**prendizagem **B**aseada em **P**rojeto (**ABP**) nesses 9 encontros que tivemos?

( ) Sim ( ) Não

Questão 2- Você GOSTOU de ter aulas interdisciplinares ?

( ) Sim ( ) Não

Questão 3- Qual foi o tema/título do projeto do seu grupo ? Escreva o porque você acha que ele é um projeto interdisciplinar?

_____

_____

_____

Questão 4- Você acha que você aprendeu a trabalhar/estudar em equipe?

( ) Sim ( ) Não

Questão 5- Você teve autonomia para tomar decisões nesse projeto ?

( ) Sim ( ) Não

APÊNDICE F – Guia de Projeto Interdisciplinar
(utilizado no segundo ciclo da pesquisa nas Escolas B e C)

GUIA DE PROJETO INTERDISCIPLINAR

TIAGO CESAR FUZARO

1. TEMA

A Matemática presente na aula de Educação Física, e vice-versa!

2. INTRODUÇÃO

A proposta é que os alunos do 8º ano (Ensino Fundamental nos anos finais) desenvolvam um projeto elaborando uma atividade, por meio da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), que relacione os conhecimentos das áreas de Educação Física e Matemática, de forma interdisciplinar.

Os projetos devem ser feitos em equipes de cinco ou seis alunos.

Os professores devem auxiliar os alunos se valendo da teoria e da prática. Por exemplo: uma certa equipe pode escolher investigar a relação métrica entre “centímetros, metros e quilômetros” analisando uma corrida de 400 metros em uma pista oval de atletismo e buscar demarcar uma pista “similar” dentro da quadra da escola. Tal desafio se mostra viável e gera um aprendizado prático, significativo e abrangente, visto que os alunos terão que estudar as medidas de uma pista profissional e transpor para a vida real na escola. Nesse projeto podem aparecer dúvidas e problemas que os alunos terão de investigar para responder, tornando assim o aprendizado mais intrigante e desafiador.

2.1 A ABP e a Interdisciplinaridade

A ABP e a interdisciplinaridade são metodologias que vem contribuído para um novo olhar educacional. Bender (2014), assim como o *Buck Institute for Education* (2008), e muitos outros autores trazem inúmeros pontos positivos sobre a aplicação da ABP, já Luck (2003) contextualiza a relevância do ensino interdisciplinar, afirmando que esta é imprescindível para formação integral dos alunos, para que os mesmos sejam mais críticos por intermédio de uma visão mais ampla do mundo.

2.2 Justificativa

Possibilitar opções de ensino e de aprendizagem que vão além das aulas tradicionais “clássicas” visando um aprendizado de forma diferente que seja mais significativo para os alunos, dando a oportunidade a eles de interagir com as disciplinas de Matemática e Educação Física de uma forma interligada, prática e diferenciada.

2.2 Objetivo geral

Promover um processo de ensino e de aprendizagem interdisciplinar que relacione o conteúdo assimilado em sala de aula proveniente das disciplinas Educação Física e Matemática e a realidade vivida pelos alunos.

2.3 Objetivos específicos

- Promover aprendizagem em sintonia com as necessidades dos alunos (subjetividade de cada escola/turma), bem como os desafios da sociedade atual;
- Utilizar a eficácia do método de ABP, com ações interdisciplinares para formação humana, construção do conhecimento e resolução de problemas;
- Desenvolver nos alunos, habilidades e competências como autonomia, pensamento crítico e trabalho em equipe, dentre outras.

3. APLICAÇÃO DO PROJETO

Este projeto pode ser aplicado em escolas públicas ou privadas, com qualquer turma do 8º ano do EF II, turma que pode ser composta por até 35 alunos.

O projeto consiste em nove encontros com a mesma temática. O ideal é que ocorra um encontro por semana, totalizando um pouco mais de 2 meses de projeto, intercalando uma aula de Educação Física em uma semana e uma aula de Matemática na semana seguinte, de tal forma que ocorram cinco aulas de Educação Física e 4 de Matemática.

4 EQUIPE DE COORDENAÇÃO DO PROJETO

A equipe de coordenação será composta por um professor-coordenador, o professor (a) de Matemática e o professor (a) de Educação Física. A equipe de apoio será composta por membros da diretoria (Diretor(a), Coordenador(a) e pelo menos um colaborador da área técnico-acadêmica da escola)

4.1 Professor-Coordenador

O professor-coordenador é o facilitador responsável pela elaboração, desenvolvimento e parte da aplicação do projeto. Ele é o responsável por orquestrar a escolha da escola com o início e o término do projeto, a coleta de dados e a utilização dos materiais necessários para que os nove encontros ocorram da forma como forem planejados.

Ele é o responsável por todo suporte e apoio aos membros da diretoria e aos professores parceiros. Caso haja algum imprevisto em um dos encontros do projeto ou no planejamento (como por exemplo uma mudança no calendário ou um problema na apresentação de um dos grupos), o professor-coordenador deve ser avisado/intervir para auxiliar na busca pela solução.

Também cabe ao professor-coordenador auxiliar os professores parceiros na elaboração da avaliação do projeto apresentado pelos alunos, assim como na assistência geral no dia da apresentação das atividades elaboradas pelos alunos ao público “própria classe, ou em uma feira de ciência etc.”

4.2 Professores parceiro

Os professores parceiros são responsáveis por construir ações de forma conjunta a partir do tema geral do projeto, visto que não basta apenas reunir os professores ou temas “cada qual com suas limitações” no mesmo espaço para criar algo interdisciplinar, mas deve sim acontecer a criação de algo novo (BARTHES[29], 1988, p.99 apud MACHADO, 1999, p.117). Logo, os professores parceiros devem estabelecer critérios avaliativos juntos (SANTOMÉ, 1998; BERTI, 2007); auxiliar o

[29] BARTHES, R. O Rumor da Língua, **trad. Mário Laranjeira, São Paulo: Editora Brasiliense**, v. 199, 1998.

professor-coordenador por meio de funções previamente estabelecidas antes de cada encontro.

O professor de Educação Física é responsável por:

- Fazer a chamada em aula.
- Encaminhar a turma para o local onde ocorrerá a aula, visto que o tempo de aula é curto e o deslocamento dos alunos “ida e volta até a sala de aula” chega a tomar cerca de 15 a 20% do tempo total da aula na maioria das escolas.
- Auxiliar na organização da turma quer seja na sala de aula ou na quadra, principalmente separando os materiais para atividade que está destinada a cada encontro.
- Avaliar os alunos naquela disciplina, se valendo dos encontros como atividades para nota.
- Ajudar a elaborar/modificar as atividades dos nove encontros, de forma que os alunos vivenciem atividades físicas dentro do escopo primário do professor parceiro responsável pela disciplina de Educação Física, que por sua vez segue o planejamento da escola.
- Auxiliar os alunos que possuem mais dificuldade, no que cerne a atividade física, explanando a importância da tal prática no projeto.

O Professor de Matemática é responsável por:

- Ajudar a elaborar/modificar as atividades dos nove encontros, de forma que elas tenham mais sentido para os alunos daquela turma, visto que o professor(a) parceiro(a) que ministra a aula de Matemática, conhece melhor as dificuldades e habilidades de cada aluno no viés matemático.
- Fazer a chamada em aula.
- Evidenciar e solucionar os questionamentos e problemas dos alunos relacionados aos projetos no que cerne a esfera Matemática.
- Auxiliar na organização dos alunos principalmente separando os materiais para atividade que está destinada a cada encontro.
- Avaliar os alunos na disciplina de Matemática, se valendo dos encontros como atividades para nota.
- Ajudar com distribuição e recolhimento dos questionários.

4.3 Direção e Apoio Técnico-Acadêmico

Estes são peças fundamentais para o bom andamento do projeto, visto que tem a incumbência de dar suporte para os professores parceiros e ao professor-coordenador e aos alunos da escola, propiciando assim um local seguro e harmonioso para os encontros do projeto.

A Direção da Escola é responsável por:

- Autorizar a execução do projeto e ceder local adequado para a realização.
- Propiciar, se necessário, alteração de carga horária dos professores, visto que em alguns encontros, a melhor opção é contar com a presença de ambos.
- Apoiar e facilitar a possível criação de um evento como uma feira de ciências para a apresentação final do projeto ou dar suporte para que outras turmas ou os pais possam assistir a mesma.

A área de Apoio Técnico-Acadêmico é responsável por:

- Fornecer a lista de alunos quando solicitada pelo professor parceiro de cada disciplina.
- Prover acesso aos materiais básicos necessários para a realização dos projetos: como folha sulfite, canetas, cartolinas, giz etc.
- Viabilizar o uso de salas, laboratórios e quadras, bem como ao acesso aos materiais usualmente utilizados nas aulas de Educação Física (bolas, colchonetes, cordas etc.).
- Intervir junto as pessoas responsável da escola “manutenção” para que exista o bom funcionamento dos equipamentos eletrônicos que serão utilizados (televisores e projetores) em sala de aula ou feira de ciências para as possíveis apresentações

5. ALUNOS: Composição dos grupos

A classe deve ser dividida em equipes. Sugere-se o número máximo de cinco alunos por equipe.

A montagem das equipes deve ocorrer de forma livre, cabendo aos próprios alunos se agruparem, visto que esta tarefa exercita o pensamento crítico, a reflexão

sobre trabalho em equipe entre outras habilidades as quais devem ser trabalhadas durante a realização do projeto.

6. COMPETÊNCIAS

Para um bom andamento do projeto é relevante elencar as competências técnicas gerais a serem desenvolvidas nos alunos participantes para que eles possam usufruir de tais em outras oportunidades de aprendizado. As competências específicas são as competências desenvolvidas a partir de cada disciplina, pensando na utilidade de tais dentro do conteúdo programático das mesmas e por fim as competências socioemocionais são aquelas que somam para que o estudante seja um cidadão cada vez mais íntegro, sociável, reflexivo e conectado na sociedade em que vive.

6.1 - Competências técnicas gerais

- Identificação de recursos: conhecer as ferramentas utilizadas propiciadas pelos professores e pela escola nos nove encontros e fazer o uso dessas como meio para embasar futuros projetos;
- Planejamento de experimentos: desenvolver a capacidade de identificar as questões a serem trabalhadas, investigá-las, tratá-las e propor formas de explorá-las cientificamente.
- Interpretação de dados: desenvolver a capacidade de coletar, analisar e avaliar dados, para criar conclusões apropriadas ao contexto interdisciplinar prático durante as atividades.

6.2 -Competências técnicas específicas

Na área da Educação Física

- Participar de atividades físicas em grandes e pequenos grupos, compreendendo as diferenças (habilidades e limitações) individuais fisiológicas, sociais e psicológicas de cada colega, procurando colaborar para que o grupo possa atingir os objetivos a que se propôs.

- Assumir uma postura ativa na prática das atividades físicas consciente da importância delas na qualidade de vida e do papel que possuem na sociedade atual.
- Demonstrar autonomia na execução de atividades corporais tais como jogos, dança, luta, ginástica e esporte, assim como ter a capacidade para discutir e modificar regras das práticas, reunindo elementos de várias manifestações de movimento da cultura corporal dentro dos projetos.

Na área da Matemática

- Resolver situação-problema em alguma atividade que envolva conhecimentos de estatística, probabilidade, área ou perímetro e utilizar esse conhecimento de como recurso para a construção de argumentação do projeto.
- Interpretar e utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências e comunicar com os dados e resultados com clareza a outras pessoas
- Avaliar informações que envolvam conhecimentos geométricos de espaço, velocidade e forma.

6.3 Competências socioemocionais

- Trabalho em equipe: capacidade de desenvolver trabalhos em grupo, colaborando espontaneamente com os demais alunos, mantendo uma postura amigável, íntegra e participativa;
- Pensamento crítico: é a capacidade de refletir sobre as suposições que permeiam as próprias ações e ideias, bem como as dos outros, tendo como resultado novas formas alternativas de viver e pensar.
- Autonomia: capacidade do indivíduo guiar a si mesmo, ou construir seus próprios valores.

- **CRONOGRAMA**

Quadro 1 – Cronograma do projeto

DATAS	ATIVIDADES	PROFESSORES RESPONSÁVEIS
20/08	Primeiro contato com os gestores e professores das escolas.	Professor-coordenador
23/08	Apresentação do Guia de Projeto Interdisciplinar aos professores e diretores.	Professor-coordenador
30/08	Primeiro contato com os alunos da escola, apresentação da ideia assinatura do termo de consentimento livre esclarecimento (APENDICE A)	Professor-coordenador
17 /09	**Encontro 1**	Professor-coordenador e professor parceiro Ed. F
24 /09	**Encontro 2**	Professor-coordenador e professor parceiro Mat.
01/10	**Encontro 3**	Professor-coordenador e professor parceiro Ed. F
08/09	**Encontro 4**	Professor-coordenador e professor parceiro Mat.
15/10	**Encontro 5**	Professor-coordenador e professor parceiro Ed. F
22/10	**Encontro 6**	Professor-coordenador e professor parceiro Mat.
29/10	**Encontro 7**	Professor-coordenador e professor parceiro Ed. F
05/11	**Encontro 8**	Professor-coordenador e professor parceiro Mat.
12/11	**Encontro 9**	Professor-coordenador e professor parceiro Ed. F
19/11	Entrega do livreto para as respectivas bibliotecas.	Professor-coordenador

Fonte: Autor

Os encontros semanais devem ter duração entre 50 e 100 minutos. As atividades propostas devem ser realizadas na própria escola, evitando que os

alunos necessitem criar uma organização para utilização de outros espaços, matérias etc. Essa perspectiva enaltece os professores como mediadores.

O desenvolvimento do projeto como um todo acontecerá em oito etapas se iniciando no mês de setembro e encerrando no mês de novembro. Haverá registros pelos professores envolvidos em cada etapa, evidenciando assim as atividades que foram desenvolvidas pelos alunos e o professor facilitador.

O detalhamento das atividades que deve ocorrer em cada um dos encontros encontra-se a seguir:

ENCONTRO 1

- Aplicação um questionário (Questionário Pré-apresentação). Apresentação expositiva curta sobre a metodologia ABP e os temas que serão trabalhados. Divisão da turma em seis equipes com cerca de cinco integrantes e a criação de um grupo no aplicativo *"WhatsApp"* para a melhor comunicação entre todos os alunos e os professores.

ENCONTRO 2

- Escolha dos temas a serem pesquisados pelos grupos, reflexão com os professores presentes sobre os temas escolhidos "grupo a grupo". Apresentação e explanação breve sobre o conceito de interdisciplinaridade seguida de vivência na prática em sala, *"Stop Math"* para demostrar a interação da Matemática "contas com fração" mais esfera do Jogo da Educação Física e fazer a vivência do Arremesso ao cesto de lixo cronometrado para que os alunos tenham uma ideia de como anotar dados da vivência.

ENCONTRO 3

- Aula prática ministrada pelo professor-coordenador apresentando duas atividades interdisciplinares: "Foge par-foge ímpar" e "Tabuleiro humano".

Foge Par-Foge Ímpar**:** Relaciona o Basquete e as 4 operações Matemáticas A sala é dividida em duas equipes pelo número do mês do nascimento de cada um deles, por exemplo, se algum aluno nasceu em outubro, mês dez, ele seria do grupo dos pares, de forma antitética, o aluno que nasceu em novembro, mês onze, seria da equipe dos ímpares. Em quadra os pares e ímpares foram separados, cada

grupo em uma metade da quadra. Deve ser explicado que o “pique” é dentro do garrafão “marcação usada no jogo de basquete”, cada qual cada equipe teve como refúgio a metade da quadra disposta direcionado pelo professor no início da atividade, lá o aluno estava salvo (onde ele não poderia ser pego). O professor deve ficar no meio da quadra e falava bem alto a operação Matemática: se o resultado da conta desse par, os adolescentes com a numeração par marcada na testa deveriam fugir para o garrafão da metade da quadra deles para serem salvos e o outro grupo (ímpar) tentavam pegá-los. A cada aluno pego somou-se um ponto para a equipe adversária, de forma que no final tudo os pontos foram somados e assim determinando o vencedor.

Tabuleiro Humano**:** Relaciona a habilidade de saltar, equilibrar, concentração e o raciocínio lógico, pensamento rápido, noção espacial quanto ao corpo e quanto a quadra. Aproveitando a divisão da sala anteriormente feita, cada time deve ser posicionado no final de cada lado da quadra, cada equipe “em cima de uma linha que delimita o final da quadra “linha do gol”. Ao comando de um apito, o time ímpar deve dar um salto em qualquer direção e com qualquer intensidade, contanto que fizesse o movimento, o aluno do time ímpar que não fizesse o salto, sairia daquela partida e ajudaria o professor como auxiliar do juiz. Na sequência o professor deve apitar duas vezes “dois apitos seguidos”, essa é a deixa para os alunos da equipe par saltassem como o combinado. Em dado momento, os alunos começam a se aproximar um do outro e pôr fim a se confrontarem. O aluno que tocar o outro logo após o seu salto elimina o outro do jogo logo, o objetivo do jogo é encostar no maior número de pessoas dentro de um raio igual ao corpo do aluno deitado no chão sem mover os pés, ganha a equipe que encostar “eliminar” todas as pessoas da equipe oposta. Sim, é permitido eliminar mais de uma pessoa que esteja no raio do aluno pós salto, não, a equipe que não saltou não pode tentar se esquivar do oponente. Esse é um jogo de estratégia mesclado com habilidades motoras.

Após a vivencia o professor-coordenador enviará para os alunos via *“Whats App”* uma dessas atividades descrita em documento, que servirá como “*template*” para os alunos escreverem as próprias atividades.

ENCONTRO 4

- 1ª Roda de conversa – Objetivando a problematização, troca de informações e reflexão para ação. Nesse encontro a ideia principal é que os grupos exponham

as dificuldades encontradas, dados importantes que acharam em pesquisas na internet e expressar as ideias sobre como, e onde preferem vivenciar a atividade por eles elaborados, tudo isso ainda na fase de planejamento da execução da atividade interdisciplinar. Nesse encontro é muito relevante, que os grupos compartilharem, criando um auxílio mútuo entre os grupos.

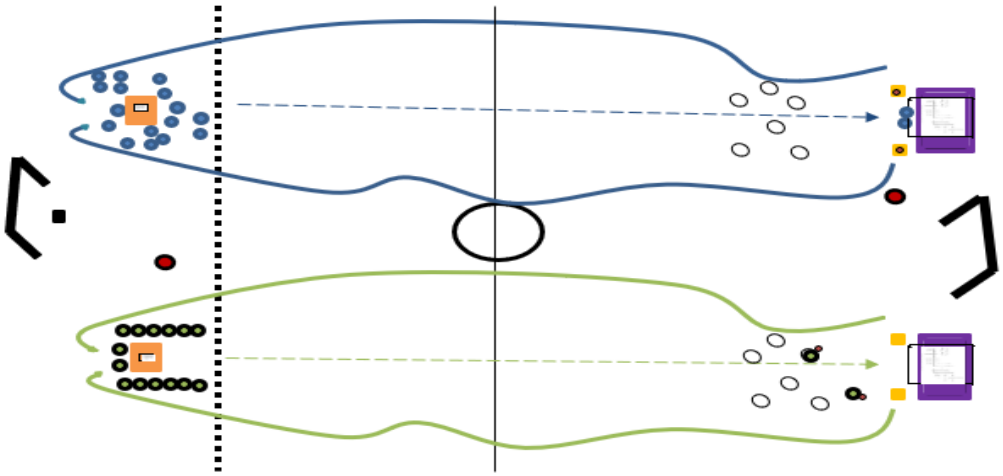
ENCONTRO 5

- Vivência do jogo "*Infinitum"*, (ao final entrega do "*template*" preenchido por cada equipe) e 2ª Roda de conversa. Esta nova roda de conversa, se baseia em uma troca de experiência para finalização da atividade interdisciplinar "prática" para colocar em ação no encontro seguinte, mas essa roda de conversa também serve para a construção de planos para a apresentação pública da atividade para turma. A intenção desse encontro é elucidar dúvidas e especular soluções para aquilo que ainda não foi acertado para a execução do projeto e também compartilhar ideias quanto a forma de apresentação das atividades que cada grupo elaborou além de refletirem também nos materiais e locais que farão a atividade no encontro 6.

"Infinitum" é um jogo composto por dois painéis com 225 roscas fixas e 225 tampas moveis (gargalo e tampinhas de garrafas PET) por painel. Os painéis funcionam de base para a construção de esquemas de passatempos do tipo palavra cruzada ou caça palavras). Divididos em dois times, a disputa se dá visto que cada grupo de alunos devem desvendar os enigmas matemáticos entregues pelo professor em uma folha sulfite, percorrer o circuito com obstáculos fixos e achar a resposta dos enigmas na palavra cruzada, podendo colocar apenas uma resposta por cada vez que completa o circuito. O time que completar primeiro o painel com as respostas certas é o vencedor. A principal proposta do jogo é ser ferramenta para a promoção interdisciplinar entre disciplinas parceiras, as demais propostas são: o trabalhar em equipe, desenvolver a capacidade de delegar funções, efetivar opiniões, fortalecer relacionamentos, provocar a participação de todos nos diversos momentos do jogo, propiciar a liberdade para a criação de estratégias e troca de informações, retomar conceitos matemáticos, desconstruir ideias segregativas causadas pela disciplina de Matemática, provocar a observação de inter-relação Matemática no ambiente físico e com a disciplina de Educação Física e estimular a interpretação de texto. O nome "*Infinitum*" faz alusão não somente aos materiais utilizados apontando para uma perspectiva educacional

enfatizando a reutilização, mas também faz menção as múltiplas opções de conteúdo que o jogo pode abarcar, uma vez que o jogo pode sempre ser remontado com uma nova palavra cruzada quantas vezes for requisitado, diferente de uma palavra cruzada comum que se faz com caneta e papel, uma única vez. A Figura 1 representa o croqui da atividade proposta, a qual é imprescindível para uma boa visualização organizacional desse momento ímpar de aprendizado.

Figura 1: Esquema do jogo "*Infinitum*" para facilitar a montagem



Fonte: Autor

ENCONTRO 6

- Vivência da atividade elaborada pelo grupo, coleta de dado e reflexão dos pontos negativos e positivos da atividade.

ENCONTRO 7

- Apresentação das atividades interdisciplinares relacionando a Educação Física e a Matemática elaboradas por cada grupo. Nesse dia apenas quatro grupos devem apresentar seus respectivos projetos em no máximo 10 minutos de forma oral e expositiva.

Sugestão 1: apresentar o projeto usando o Power Point, lousa, cartolina, filmagens ou qualquer outra forma que facilite o entendimento para outros alunos da turma.

Sugestão 2: usar o trabalho escrito para ajudar a nortear a apresentação quanto aos objetivos, explicação da atividade além dos resultados baseados nos dados adquiridos.

OBS: O tempo e forma de apresentação podem mudar caso a escola/professores façam a opção de apresentar em uma Feira de Ciências (ou similar) ou realizar as apresentações para os pais ou para outras turmas.

ENCONTRO 8

- Apresentação dos grupos que faltaram + Aplicação do Questionário – (Pós-apresentação) intenção de saber se os alunos gostaram de ter aulas baseado na ABP e na interdisciplinaridade.

ENCONTRO 9

- *"Feedback"* para os alunos, apresentando os dados advindos dos questionários. Fazer discussão a respeito das atividades propostas nos nove encontros, elencar pontos a serem melhorados e pontos positivos de todo o processo. Nesse encontro deve acontecer também a entrega do prêmio aos participantes, a assinatura na contracapa do livreto criado pelos alunos assim como a entrega do mesmo para biblioteca da escola.

8. AVALIAÇÃO

A avaliação será feita por todos os professores envolvidos (professores parceiros responsáveis por cada uma das disciplinas e o professor-coordenador), mas a decisão da final da nota pertencerá aos professores parceiros de cada disciplina, todavia a mesma nota atribuída em uma disciplina deverá ser atribuída na outra, corroborando para uma visão mais interdisciplinar dos/para e entre os professores.

A avaliação deve contemplar a esfera diagnóstica, formativa e somativa. Ou seja, será avaliada a frequência dos alunos nos encontros, a participação, as respostas deles nos questionários, assim como a elaboração, execução e apresentação das atividades.

Durante o projeto todas as etapas realizadas serão registradas por meio de fotos e vídeos para posterior transcrição como subsídio da coleta de dados para futuras aplicações e pesquisa.

REFERÊNCIAS

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos:** educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

BERTI, B.P. **Interdisciplinaridade:** um conceito polissêmico. 2007. 235 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, Instituto de Química, São Paulo, 2007.

BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. **Aprendizagem baseada em projetos:** guia para professores de ensino fundamental e médio. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

LUCK, H. **Pedagogia interdisciplinar:** fundamentos teórico-metodológicos. 11. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

MACHADO, N. J. **Educação:** projetos e valores. Escrituras Editora e Distribuidora de Livros Ltda., 1999. Disponível em: https://bit.ly/2Oakoi8 . Acesso em: 27 nov. 2019.

SANTOMÉ, J, T. **Globalização e interdisciplinaridade:** o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE G – Guia de Projeto Interdisciplinar Final

GUIA DE PROJETO INTERDISCIPLINAR

TIAGO CESAR FUZARO
MARCO ANTONIO CARVALHO PEREIRA

1 TEMA

Aprendendo Matemática em conjunto com Educação Física

2 INTRODUÇÃO

A proposta presente nesse guia é voltada ao Ensino Fundamental nos anos finais (do 6º ao 9º ano) visando a aplicação de uma estratégia educacional a partir de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), que relacione os conhecimentos das áreas de Educação Física e Matemática, de forma interdisciplinar. Na elaboração, execução e apresentação do projeto proposto, podem aparecer dúvidas e problemas que os alunos terão de investigar para responder, tornando assim o aprendizado mais intrigante e desafiador.

Segue um exemplo, visando apenas apresentar uma ideia de um possível projeto.

Exemplo: Investigar a relação métrica entre “centímetros, metros e quilômetros” analisando uma corrida de 400 metros em uma pista oval de atletismo e buscar demarcar uma pista “similar” na escola, presencialmente em uma quadra, se houver.

Tal desafio se mostra viável e gera um aprendizado prático, significativo e abrangente, visto que os alunos precisarão entender as medidas de uma pista profissional e transpor para o espaço disponível na escola.

2.1 A ABP e a Interdisciplinaridade

A ABP e a interdisciplinaridade são estratégias de ensino e de aprendizagem que vem contribuindo para um novo olhar educacional. Bender (2014), assim como o *Buck Institute for Education* (2008) apontam inúmeros pontos positivos sobre a aplicação da ABP. Luck (2003) contextualiza a relevância do ensino interdisciplinar, afirmando que este é imprescindível para formação integral dos alunos, para que eles sejam mais críticos por intermédio de uma visão mais ampla do mundo.

2.2 Justificativa

Proporcionar uma opção de estratégia educacional que vá além das aulas tradicionais “clássicas”, visando um aprendizado que seja mais significativo para os alunos, dando-lhes a oportunidade de conectar áreas da Matemática e de Educação Física de uma forma prática, real e diferenciada.

2.3 Objetivo geral

Promover um processo de ensino e de aprendizagem interdisciplinar com as áreas de Educação Física e Matemática.

.

2.4 Objetivos específicos

- Promover aprendizagem sintonizada com as necessidades dos alunos, bem como os desafios da sociedade atual;
- Utilizar a ABP de forma interdisciplinar visando à formação humana, construção do conhecimento e resolução de problemas;
- Desenvolver habilidades e competências nos alunos, tais como autonomia, pensamento crítico e trabalho em equipe, dentre outras.

3 APLICAÇÃO DO PROJETO

Este projeto pode ser aplicado em qualquer turma do Ensino Fundamental nos anos finais. Sugere-se um número máximo de 35 alunos.

O projeto consiste em nove encontros com a mesma temática. O ideal é que ocorra um encontro por semana, em cerca de 2 meses, intercalando (ou revezando) aulas de Educação Física com aulas de Matemática, de tal forma que ocorram cinco encontros de uma das disciplinas e quatro da outra.

3.1 Equipe do projeto

A equipe deverá ser composta por no mínimo dois professores, sendo um de cada uma das disciplinas. Um deve atuar como professor-coordenador (e sua disciplina deverá ser a disciplina ancora do projeto), enquanto o outro será um professor parceiro (deverá atuar em disciplina diferente daquela do professor-coordenador). Além disso, o ideal é que o projeto tenha o apoio de membros da gestão escolar (diretoria e/ou coordenadoria pedagógica e secretaria escolar).

3.1.1 Responsabilidades dos professores

O professor-coordenador é o facilitador responsável pela elaboração, desenvolvimento e parte da aplicação do projeto. Ele é o responsável por orquestrar o início e o término do projeto, a coleta de dados e a utilização dos materiais necessários para que todos encontros ocorram da forma como foram planejados.

Ele é o responsável por dar suporte e apoio ao professor parceiro. Caso ocorra imprevistos no projeto, ele é o responsável por resolver e encontrar a solução.

O professor parceiro é responsável por construir ações de forma conjunta, a partir do tema geral do projeto.

A seguir são apresentadas responsabilidades especificas de cada um dos professores nas suas respetivas áreas.

Responsabilidades do professor de Educação Física:

- Ajudar a elaborar/modificar as atividades dos encontros, de forma que os alunos vivenciem atividades físicas dentro do escopo da disciplina de Educação Física,
- Encaminhar a turma para o local onde ocorrerá a aula, visto que o tempo de aula é curto e o deslocamento dos alunos (ida e volta para sala de aula) pode usar até 15 a 20% do tempo total da aula.
- Auxiliar na organização da turma, quer seja na sala de aula, quer seja na quadra, principalmente separando os materiais para atividade que estão destinada a cada encontro.

- Auxiliar os alunos que possuem mais dificuldade, no que cerne a motricidade humana e suas vertentes, explanando a importância da tal prática no projeto.

Responsabilidades do professor de Matemática

- Ajudar a elaborar/modificar as atividades dos encontros, de forma que os alunos compreendam os fundamentos envolvidos de Matemática
- Evidenciar e solucionar os questionamentos e problemas dos alunos relacionados aos projetos relacionados com Matemática.
- Auxiliar na organização dos alunos, principalmente separando os materiais para atividade que está destinada a cada encontro.

Algumas atividades são comuns para ambos os professores, dentre elas as seguintes:

- Fazer a chamada em aula.
- Avaliar os alunos na sua disciplina;
- Ajudar com distribuição e recolhimento dos questionários.

3.1.2 Responsabilidades da Gestão Escolar

Os profissionais que trabalham na gestão escolar (direção e/ou coordenação pedagógica) e na secretaria tem a incumbência de dar suporte para os professores e alunos da escola, propiciando um local seguro e harmonioso para os encontros do projeto.

A Diretoria (e/ou Coordenação Pedagógica) é responsável por:

- Autorizar a execução do projeto
- Ceder local adequado para a sua realização.
- Propiciar uma pequena alteração de carga horária dos professores, visto que em alguns encontros, a melhor opção é contar com a presença de ambos.
- Apoiar e facilitar a criação de um evento junto com os professores para a apresentação final do projeto, possibilitando que outras turmas ou os pais possam assistir a mesma.

A Secretaria é responsável por:

- Prover acesso aos materiais básicos necessários para a realização dos projetos: como folha sulfite, canetas, cartolinas, giz etc.
- Viabilizar o uso de salas, laboratórios e quadras, bem como ao acesso aos materiais usualmente utilizados nas aulas de Educação Física (bolas, colchonetes, cordas etc.).
- Intervir junto as pessoas responsável da escola, “manutenção”, para que exista o bom funcionamento dos equipamentos eletrônicos que serão utilizados (televisores e projetores) em sala de aula ou feira de ciências para as possíveis apresentações.

4 ALUNOS

4.1 Composição das equipes

A classe será dividida em equipes. Sugere-se o número máximo de seis alunos por equipe.

A montagem das equipes deve ser conduzida por um dos professores ou ambos, buscando uma equipe mais heterogênea, de forma que cada aluno some com suas respectivas habilidades, exercitando o pensamento crítico e a reflexão sobre trabalho em equipe durante toda a realização do projeto.

5 COMPETÊNCIAS

Para um bom andamento do projeto é relevante determinar as competências que se espera desenvolver nos alunos participantes, tanto dentro das competências específicas de cada uma das disciplinas, como das competências gerais da educação básica pautadas na BNCC (BRASIL, 2017).

As competências específicas são as competências desenvolvidas a partir de cada disciplina, pensando na utilidade de tais dentro do conteúdo programático das próprias disciplinas.

Dentre as competências gerais da educação básica, optou-se por enfatizar nas competências que contribuem para que o estudante: valorize mais a diversidade de saberes; saiba argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis e seja capaz de exercitar a empatia, diálogo e resolução de conflitos. Em outras palavras, trabalhando essas competências espera-se potencializar nos

alunos um cidadão cada vez mais íntegro, sociável, reflexivo e conectado na sociedade em que vive.

5.1 Competências técnicas especificas

Na área da Educação Física

-Participar de atividades físicas em equipes, compreendendo as diferenças (habilidades e limitações) individuais fisiológicas, sociais e psicológicas de cada colega, procurando colaborar para que a equipe possa atingir os objetivos a que se propôs.

-Assumir uma postura ativa na prática das atividades físicas consciente da importância delas na qualidade de vida e do papel que possuem na sociedade atual.

-Demonstrar autonomia na execução de atividades corporais tais como jogos, dança, luta, ginástica e esporte, assim como ter a capacidade para discutir e modificar regras das práticas, reunindo elementos de várias manifestações de movimento da cultura corporal dentro dos projetos.

Na área da Matemática

-Resolver situação-problema em alguma atividade que envolva conhecimentos de estatística, probabilidade, área ou perímetro e utilizar esse conhecimento de como recurso para a construção de argumentação do projeto.

-Interpretar e utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências e comunicar com os dados e resultados com clareza a outras pessoas

-Avaliar informações que envolvam conhecimentos geométricos sobre espaço, velocidade e forma.

5.2 Competências gerais da educação básica

- Trabalho em equipe: capacidade de desenvolver trabalhos em equipe, colaborando espontaneamente com os demais alunos, mantendo uma postura amigável, íntegra e participativa;

- Autonomia: capacidade do indivíduo guiar a si mesmo, ou construir seus próprios valores.
- Pensamento crítico: é a capacidade de refletir sobre as suposições que permeiam as próprias ações e ideias, bem como as dos outros, tendo como resultado novas formas alternativas de viver e pensar.

6 CRONOGRAMA

Algumas ações que antecedem a realização do projeto e que devem ser feitas preferencialmente pelo professor-coordenador, no mês que antecede a execução do projeto são:

- Contato com a Diretoria e/ou Coordenação pedagógica para apresentação da ideia do projeto para sua aprovação
- Convite a um professor parceiro de área distinta daquela do professor-coordenador
- Adequação do Guia de Projeto Interdisciplinar junto do professor parceiro para a realidade local da escola na qual o projeto interdisciplinar será aplicado.

O Quadro 1 apresenta uma sugestão de cronograma para a execução do projeto.

Quadro 1 – Cronograma do projeto

SEMANA	ATIVIDADES	RESPONSÁVEIS
1	Apresentação da ideia para turma escolhida (De 10 a 15 minutos de conversa com os alunos sobre a proposta)	Professor-coordenador
2	**ENCONTRO 1** - Apresentação ABP - Aplicação do questionário Pré-apresentação (Apêndice A) - Divisão das equipes - Criação da equipe no *"WhatsApp"* e/ou "*Facebook"*	Professores
3	**ENCONTRO 2** - Apresentação sobre interdisciplinaridade - *"Stop Math"* e Basquete com a lixeira - 1ª Conversa em equipes	Professores
4	**ENCONTRO 3** - Foge par foge ímpar. - Tabuleiro Humano - Envio do "*template"* (Apêndice B)	Professores
5	**ENCONTRO 4** - 2ª conversa em equipe - Pesquisa, problematização, materiais - Planejar coleta e futuras apresentação	Professores
6	**ENCONTRO 5** - Entrega do "*template"* - Aplicação do jogo *"Infinitum"*	Professores
7	**ENCONTRO 6** - Vivência da atividade - Coleta de dados	Professores
8	**ENCONTRO 7** - Apresentação de equipes (recomendação máximo 3 equipes)	Professores, e se possível Diretoria
9	**ENCONTRO 8** - Apresentação de equipes (recomendação máximo 3 equipes) - Aplicação do questionário Pós - apresentação (Apêndice C)	Professores, e se possível Diretoria
10	**ENCONTRO 9** - *Feedback* - Distribuição da premiação - Assinatura dos alunos na contracapa do livreto	Professores
11	Entrega do livreto para a biblioteca.	Professor-coordenador

Fonte: Autor

Os encontros semanais devem ter duração mínima de 50 minutos e máxima 100 minutos. As atividades propostas devem ser realizadas na própria escola, evitando deslocamentos dos alunos.

O desenvolvimento do projeto ocorrerá em nove etapas.

Cada um dos professores deve efetuar registros em cada etapa, a fim de evidenciar as atividades desenvolvidas.

O detalhamento das atividades que deve ocorrer em cada um dos encontros encontra-se a seguir:

6.1 Detalhamento das etapas

ENCONTRO 1

- Aplicação do questionário Pré-apresentação (APÊNDICE A)
- Apresentação oral sobre a metodologia ABP e os temas que serão trabalhados.
- Divisão da turma em até seis equipes com no máximo 6 alunos por time.
- Criação de uma equipe no aplicativo *"WhatsApp"* e *"Facebook"* para a melhor comunicação entre todos os alunos e os professores.
- Aplicação de duas atividades lúdicas de quebra-gelo/interdisciplinar.

ENCONTRO 2

- Escolha dos temas a serem pesquisados pelas equipes, reflexão com os professores sobre os temas escolhidos "equipe a equipe".
- Apresentação do professor-coordenador sobre interdisciplinaridade
- Realização da prática em sala, *"Stop Math"* para demostrar a interação da Matemática (contas com fração, raiz quadrada e virgula) somada a esfera do lúdico (jogos) da Educação Física. Fazer a vivência do Arremesso ao cesto de lixo, contabilizando as bolinhas e fazendo as contas da porcentagem de erro e acerto, para que os alunos tenham uma ideia de como é possível entrelaçar os conteúdos. OBS: Ressaltar que a anotação dos dados obtidos (certos e erros, número de jogadores etc.) é muito importante para tirar conclusões da vivência.

ENCONTRO 3

- Aula prática ministrada pelo professor-coordenador apresentando duas atividades interdisciplinares: “Foge par-foge ímpar” e “Tabuleiro humano”.

Foge Par-Foge Ímpar**:** Relaciona o Basquete e as 4 operações Matemáticas A sala é dividida em duas equipes pelo número do mês do nascimento de cada um deles, por exemplo, se algum aluno nasceu em outubro, mês dez, ele seria do equipe dos pares, de forma antitética, o aluno que nasceu em novembro, mês onze, seria da equipe dos ímpares. Em quadra os pares e ímpares foram separados, cada equipe em uma metade da quadra. Deve ser explicado que o “pique” é dentro do garrafão “marcação usada no jogo de basquete”, cada qual cada equipe teve como refúgio a metade da quadra disposta direcionado pelo professor no início da atividade, lá o aluno estava salvo (onde ele não poderia ser pego). O professor deve ficar no meio da quadra e falava bem alto a operação Matemática: se o resultado da conta desse par, os adolescentes com a numeração par marcada na testa deveriam fugir para o garrafão da metade da quadra deles para serem salvos e o outro equipe (ímpar) tentavam pegá-los. A cada aluno pego somou-se um ponto para a equipe adversária, de forma que no final tudo os pontos foram somados e assim determinando o vencedor.

Tabuleiro Humano**:** Relaciona a habilidade de saltar, equilibrar, concentração e o raciocínio lógico, pensamento rápido, noção espacial quanto ao corpo e quanto a quadra. Aproveitando a divisão da sala anteriormente feita, cada time deve ser posicionado no final de cada lado da quadra, cada equipe “em cima de uma linha que delimita o final da quadra “linha do gol”. Ao comando de um apito, o time ímpar deve dar um salto em qualquer direção e com qualquer intensidade, contanto que fizesse o movimento, o aluno do time ímpar que não fizesse o salto, sairia daquela partida e ajudaria o professor como auxiliar do juiz. Na sequência o professor deve apitar duas vezes “dois apitos seguidos”, essa é a deixa para os alunos da equipe par saltassem como o combinado. Em dado momento, os alunos começam a se aproximar um do outro e pôr fim a se confrontarem. O aluno que tocar o outro logo após o seu salto elimina o outro do jogo logo, o objetivo do jogo é encostar no maior número de pessoas dentro de um raio igual ao corpo do aluno deitado no chão sem mover os pés, ganha a equipe que encostar “eliminar” todas as pessoas da equipe

oposta. Sim, é permitido eliminar mais de uma pessoa que esteja no raio do aluno pós salto, não, a equipe que não saltou não pode tentar se esquivar do oponente. Esse é um jogo de estratégia mesclado com habilidades motoras.

Após a vivência o professor-coordenador enviará para os alunos via "*WhatsApp*" ou *"Facebook"* um "*template*" (APÊNDICE B) com uma dessas atividades descritas nesse documento, de forma que os alunos possam utilizar esse esboço para elaborarem melhor a respectiva atividade da própria equipe. O "*template*" é um aparato para nortear e impulsionar os alunos a planejarem melhor os seus respectivos projetos.

ENCONTRO 4

- 1ª Roda de conversa – Objetivando a problematização, troca de informações e reflexão para ação. Nesse encontro a ideia principal é que as equipes exponham as dificuldades encontradas, dados importantes que acharam em pesquisas na internet e expressar as ideias sobre como, e onde preferem vivenciar a atividade por eles elaborados, tudo isso ainda na fase de planejamento da execução da atividade interdisciplinar. Nesse encontro é muito relevante, que as equipes compartilharem, criando um auxílio mútuo entre as equipes.

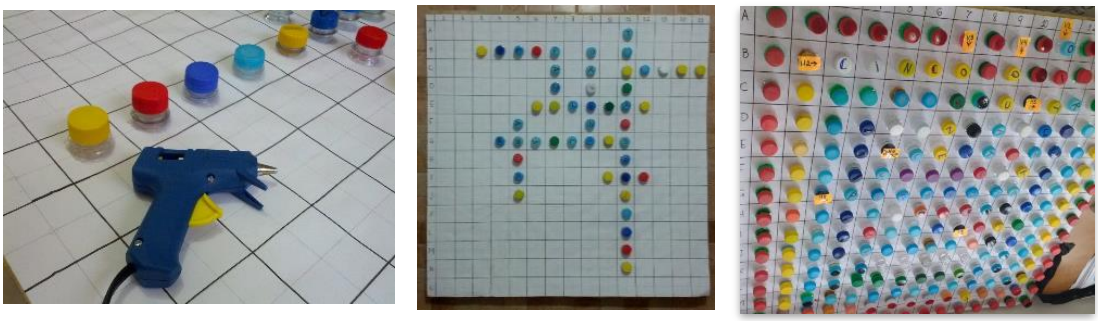
ENCONTRO 5

- Vivência do jogo "*Infinitum"*, (ao final entrega do "*template*" preenchido por cada equipe) e 2ª Roda de conversa. Nesta segunda roda de conversa, se baseia em uma troca de experiência para finalização da atividade interdisciplinar "prática" para colocar em ação no encontro seguinte, mas essa roda de conversa também serve para a construção de planos para a apresentação pública da atividade para turma. A intenção desse encontro é elucidar dúvidas e especular soluções para aquilo que ainda não foi acertado para a execução do projeto e compartilhar ideias quanto a forma de apresentação das atividades que cada equipe elaborou além de refletirem também nos materiais e locais que farão a atividade no encontro 6.

"Infinitum" é um jogo composto por dois painéis com 225 roscas fixas e 225 tampas (gargalo e tampinhas de garrafas PET) por painel. Divididos em dois times, a disputa se dá visto que cada equipe de alunos devem desvendar os enigmas matemáticos entregues pelo professor em uma folha sulfite, percorrer o circuito

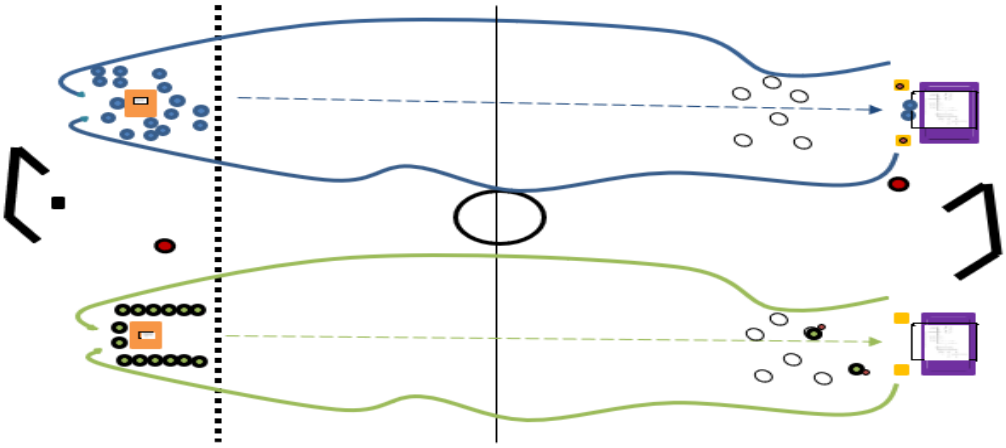
com obstáculos fixos e achar a resposta dos enigmas na palavra cruzada, podendo colocar apenas uma resposta por cada vez que completa o circuito. O time que completar primeiro o painel com as respostas certas é o vencedor. Os painéis funcionam de base para a construção de esquemas de passatempos do tipo palavra cruzada. A principal proposta do jogo é ser ferramenta para a promoção interdisciplinar entre disciplinas parceiras, as demais propostas são: o trabalhar em equipe, desenvolver a capacidade de delegar funções, efetivar opiniões, fortalecer relacionamentos, provocar a participação de todos nos diversos momentos do jogo, propiciar a liberdade para a criação de estratégias e troca de informações, retomar conceitos matemáticos, desconstruir ideias segregativas causadas pela disciplina de Matemática, provocar a observação de inter-relação Matemática no ambiente físico e com a disciplina de Educação Física e estimular a interpretação de texto. O nome "*Infinitum*" faz alusão não somente aos materiais utilizados apontando para uma perspectiva educacional enfatizando a reutilização, mas também faz menção as múltiplas opções de conteúdo que o jogo pode abarcar, uma vez que o jogo pode sempre ser remontado com uma nova palavra cruzada quantas vezes for requisitado, diferente de uma palavra cruzada comum que se faz com caneta e papel, uma única vez. A Figura 1 apresenta as fases de confecção do jogo, desde as primeiras tampinhas coladas até o término do mesmo, já a Figura 2 representa o croqui da atividade proposta, a qual é imprescindível para uma boa visualização organizacional desse momento ímpar de aprendizado.

Figura 1: Fases de construção do "*Infinitum"*



Fonte: Autor

Figura 2: Esquema do jogo "*Infinitum"* para facilitar a montagem



Fonte: Autor

ENCONTRO 6

- Vivência das atividades elaboradas pelas equipes, coleta dos dados e ao final breve reflexão em cada equipe sobre os pontos que não saíram como o planejado assim como os pontos positivos da prática da atividade interdisciplinar.

ENCONTRO 7

- Apresentação das atividades interdisciplinares relacionando a Educação Física e a Matemática elaboradas por cada equipe. Nesse dia apenas três equipes devem apresentar seus respectivos projetos em no máximo 10 minutos de forma oral e expositiva. Sugestão 1: apresentar o projeto usando o Power Point, lousa, cartolina, filmagens ou qualquer outra forma que facilite o entendimento dos outros alunos da turma que assistem. Sugestão 2: usar o trabalho escrito *"template"* para ajudar a nortear a apresentação quanto aos objetivos, explicação da atividade além dos resultados baseados nos dados adquiridos na prática.

OBS: O tempo e forma de apresentação pode mudar caso a escola/professores optem por fazer uma feira de ciência ou fazer as apresentações para os pais ou para outras turmas.

ENCONTRO 8

- Apresentação de dos outros três equipes que faltaram + Aplicação do Questionário – (Pós-apresentação – APÊNDICE C), com intenção de saber se os

alunos gostaram de ter aulas baseado na ABP e na interdisciplinaridade, além de inquirir sobre o trabalho em equipe e autonomia de tomada de decisões.

ENCONTRO 9

- *"Feedback"* para os alunos, apresentando os dados advindos dos questionários. Fazer discussão a respeito das atividades propostas nos nove encontros, elencar pontos a serem melhorados e pontos positivos de todo o processo. Nesse encontro deve acontecer também a entrega do prêmio aos participantes, a assinatura na contracapa do livreto criado pelos alunos assim como a entrega do mesmo para biblioteca da escola.

7 AVALIAÇÃO

A avaliação será feita pelos professores cabendo a eles a decisão sobre como a nota a ser atribuída no projeto irá compor a disciplina de cada um. Recomenda-se que a mesma nota seja atribuída para ambas as disciplinas a fim de ressaltar a visão interdisciplinar do projeto.

A avaliação deve contemplar a esfera diagnóstica, formativa e somativa. Ou seja, deve ser avaliada a frequência dos alunos nos encontros, a participação deles, as respostas deles nos questionários, assim como a elaboração, execução e apresentação das atividades.

Durante o projeto sugere-se que todas as etapas sejam registradas por fotos e vídeos para posterior análise rumo a futuras aplicações e pesquisa.

8 INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES

Este Guia do Projeto apresenta uma proposta prática para a realização de projetos interdisciplinares nas áreas de Educação Física e Matemática. Ele consiste num ponto de partida para estas duas áreas. Entretanto professores de outras áreas podem também usar, desfrutar, bastando alinhar os conteúdos desejados para o adequado processo de ensino e de aprendizagem.

As atividades previstas neste Guia do Projeto foram planejadas para a faixa etária do Ensino Fundamental nos Anos Finais. Entretanto, com algumas alterações pode ser adaptado a outras faixas etárias, seja do Ensino Fundamental nos anos

iniciais ou do Ensino Médio. Tal como a faixa etária, o número de encontros ou o número de disciplinas envolvidas também pode ser alteradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos:** educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Base nacional comum curricular: educação é a base. 2017.

BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. **Aprendizagem baseada em projetos:** guia para professores de ensino fundamental e médio. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

REFERÊNCIAS RECOMENDADAS

BERTI, B.P. **Interdisciplinaridade:** um conceito polissêmico. 2007. 235 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, Instituto de Química, São Paulo, 2007.

LUCK, H. **Pedagogia interdisciplinar:** fundamentos teórico-metodológicos. 11. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

MACHADO, N. J. **Educação:** projetos e valores. Escrituras Editora e Distribuidora de Livros Ltda., 1999. Disponível em: https://bit.ly/2Oakoi8

SANTOMÉ, J, T. **Globalização e interdisciplinaridade:** o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – Questionário Pré-apresentação

Pré-apresentação - **Marque um (x) na resposta ou escreva.**

Nome:_____

Turma: _____**Data:**_____

Questão 1- Você já ouviu falar em **A**prendizagem **B**aseada em **P**rojeto (**ABP**)?

( ) Sim ( ) Não

Questão 2- Você está acostumado a ter aulas baseadas em Projetos?

( ) Sim ( ) Não

Questão 3- Qual foi o tema do último Projeto que você fez na escola?

_____

_____

Questão 4- Escreva nas linhas abaixo, com as suas palavras, o que você acha que é **Interdisciplinaridade .**

_____

_____

_____

Questão 5- Você aprende a trabalhar/ estudar em equipe em suas aulas aqui na escola?

( ) Sim ( ) Não

APÊNDICE B

Sugestão de "*Template*" da atividade vivenciada pelos alunos no ENCONTRO 4

Nomes dos outros integrantes: Fulano, Beltrano, Cicrano, Marciano etc.

1 Nome da atividade desenvolvida no projeto.

Foge par foge ímpar.

1.1 Objetivo principal dos participantes durante a atividade.

O objetivo principal da atividade é que o aluno que esteja participando fuja dos colegas do outro equipe até um lugar onde pode ser mais pego ou então que pegue "encoste" nos alunos do outro equipe antes que eles cheguem no "pique". Isso dependerá da palavra ou número que o professor falar (par ou ímpar).

1.2 Materiais que serão utilizados:

- Um apito
- Coletes ou Tinta Guache
- Se não tiver marcação na quadra levar uma Fita Crepe ou cones

1.3 Regras da atividade que a equipe desenvolverá:

Dividir a sala em duas equipes de forma aleatória fazendo a contagem 1, 2...1 2 para todos os alunos.

Na quadra, já separados em pares e ímpares, posicionar cada equipe na sua metade da quadra, ficando uma equipe de frente para o outro.

Explicar que o "piques" é atrás da linha de basquete, cada qual na sua metade da quadra, lá o aluno estará salvo (não pode ser pego). Lembrar que é perigoso perder o equilíbrio e cair batendo diretamente nas paredes que cercam a quadra.

O professor ficará no meio da quadra e falará bem alto: FOGE PAR ou FOGE ÍMPAR, e os alunos devem obedecer, por exemplo: o professor fala FOGE PAR, a equipe "par" deve fugir e a equipe "ímpar" deve tentar pegar os alunos "pares" até que eles entrem no "**pique**".

1.4 Variações

-O professor pode falar um número ao invés de par ou ímpar, logo os alunos devem fazer a associação e correr caso o número escolhido pelo professor seja par ou ímpar.

-Outra possibilidade é sugerir um conta de soma, subtração, multiplicação ou de divisão na qual resultará em um número, que será par ou ímpar, fazendo a associação os alunos devem correr caso o número escolhido pelo professor seja par ou ímpar.

1.5 Quando nos uniremos para fazer essa atividade?

Especificar data e horário. Exemplo: 24 de setembro as 11:30 da manhã (terça-feira) na aula de Matemática.

1.6 Quanto tempo durará a atividade do começo ao fim?

Especificar quanto tempo será necessário. Exemplo: Máximo de 20 minutos, desde a explicação até a roda final de conversa.

1.7 Onde nos uniremos para fazer essa atividade?

Especificar onde vocês farão o teste na prática. Exemplo: -Na quadra ou espaço livre da escola.

1.8 Quem vai participar dessa atividade? Como cada um participará?

- Fulano: será quem vai organizar o jogo e ao mesmo tempo arbitro.
- Beltrano: Preparará os materiais para a atividade além de auxiliar o arbitro durante o jogo.
- Alunos: Cicrano e Marciano participarão da atividade como jogadores.

1.9 Qual o custo financeiro para fazer essa atividade se tornar real?

Não teve custo para gerar essa atividade.

1.10 Quais resultados vocês "ESPERAM" obter ao final desta atividade?

Suponho que os alunos vão gostar da atividade, pois será um jogo diferente e será feita em quadra. Acredito também que eles vão se confundir algumas entre "pegar ou fugir" na medida que as contas forem ficando mais difíceis de serem feitas de cabeça.

1.11 Como vocês pretendem apresentar os resultados dessa atividade para o restante dos alunos da sala em apenas 10 minutos?

A primeira opção é usar a TV na sala e mostrar os vídeos gravados, mas para isso temos que testar se dará certo com o pen drive. Se não der certo, pretendemos usar cartolina grudada na lousa para melhor explicar com os dados obtidos.

APÊNDICE C – Questionário Pós-apresentação

Pós-apresentação - Marque um (x) na resposta ou escreva.

Nome:_____

Turma: _____**Data:**_____

Questão 1- Você GOSTOU de vivenciar a **A**prendizagem **B**aseada em **P**rojeto (**ABP**) nesses encontros que tivemos?

( ) Sim ( ) Não

Questão 2- Você GOSTOU de ter aulas interdisciplinares ?

( ) Sim ( ) Não

Questão 3- Qual foi o tema/título do projeto do seu grupo ? Escreva o porque você acha que ele é um projeto interdisciplinar?

_____

_____

_____

Questão 4- Você acha que você aprendeu a trabalhar/estudar em equipe?

( ) Sim ( ) Não

Questão 5- Você sugeriu ou decidiu algo durante todo esse projeto ?

( ) Sim ( ) Não