

## CARACTERIZAÇÕES DO TRABALHO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA COM PROJETOS

Zulind Luzmarina Freitas <sup>1</sup>

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5990-6374>

Ernandes Rocha de Oliveira <sup>2</sup>

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4001-5592>

Gabriela Correia da Silva <sup>3</sup>

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2596-4207>

Carolina Zenero de Souza<sup>4</sup>

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8939-7301>

### RESUMO

Esta pesquisa procura entender a dinâmica adotada por professores em trabalhos com Projetos e sua influência na formação dos alunos. Os dados foram constituídos a partir de entrevistas com professores de matemática e de vídeos. A análise apresenta as características observadas pelos professores ao retratarem a dinâmica dos trabalhos. Mapeou-se os projetos e os conceitos em que as práticas se basearam a partir dos referenciais. Concluímos que o trabalho com projetos, para além do seu uso como reforço aos conteúdos, é importante para o aluno ampliar o horizonte e lançar-se naquelas questões que lhe façam sentido. Evidenciamos a importância dos projetos quando se busca alcançar autoria, crítica e emancipação

**Palavras-chave:** cenário de investigação; o desenvolvimento de projetos na escola; articulação de projetos individuais e coletivos.

1

## CHARACTERIZATIONS OF THE WORK OF MATHEMATICS TEACHERS WITH PROJECTS

### ABSTRACT

This research seeks to understand the dynamics adopted by teachers when working with Projects and their influence in students learning. The data were constituted from interviews with math teachers and videos. The analysis presents the characteristics observed by the teachers when portraying the dynamics of the works. The projects and concepts on which the practices were based were mapped based on educational literature. We conclude that the work with projects,

<sup>1</sup>Doutorado em Ensino de Ciências (2008), atuando nas áreas de Educação Matemática e Ensino de Ciências. Desenvolve projetos e orientações nos seguintes temas: formação de professores, modelagem matemática na educação, lúdico e o processo de ensino-aprendizagem, ensino e aprendizagem por projetos. E-mail: [zulind.freitas@unesp.br](mailto:zulind.freitas@unesp.br).

<sup>2</sup>Licenciado em Matemática Pela UFRJ Em 1985, Mestre em Matemática, pela UFR (1989). Concluiu o Doutorado em Matemática pela USP (2001). Atualmente, é professor da UNESP. E-mail: [ernandes.rocha@unesp.br](mailto:ernandes.rocha@unesp.br).

<sup>3</sup>Mestranda na linha de pesquisa em Educação Matemática UNESP. Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho de São José do Rio Preto (2015). E-mail: [gabrielac909@hotmail.com](mailto:gabrielac909@hotmail.com)

<sup>4</sup> Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela USP (2016). Mestrado em Ensino e Processos Formativos pela UNESP (2020). E-mail: [carolzenero7@gmail.com](mailto:carolzenero7@gmail.com)

in addition to its use as reinforcement to the contents, is important for the student to broaden the horizon and launch himself into those questions that make sense to him. We highlight the importance of projects when trying to achieve authorship, criticism and emancipation.

**Keywords:** research scenario; the development of projects in the school; articulation of individual and collective projects.

## CARACTERIZACIONES DEL TRABAJO DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS CON PROYECTOS

### RESUMEN

Esta investigación busca comprender la dinámica adoptada por los docentes al trabajar con Proyectos y su influencia en el aprendizaje de los estudiantes. Los datos se constituyeron a partir de entrevistas con profesores de matemáticas y videos. El análisis presenta las características observadas por los docentes al retratar la dinámica de los trabajos. Los proyectos y conceptos en los que se basaron las prácticas se mapearon a partir de la literatura educativa. Concluimos que el trabajo con proyectos, además de su uso como refuerzo a los contenidos, es importante para que el alumno amplíe el horizonte y se lance a aquellas cuestiones que le tengan sentido. Destacamos la importancia de los proyectos a la hora de intentar conseguir la autoría, la crítica y la emancipación.

**Palabras clave:** escenario de investigación; el desarrollo de proyectos en la escuela; articulación de proyectos individuales y colectivos.

### INTRODUÇÃO

A nossa pesquisa adota referenciais de Ole Skovsmose e Nilson Machado que tratam da abordagem por Projetos, como possibilidade de compreender e de avançar em uma formação que privilegie o compromisso do aluno com questões relacionadas ao conteúdo, mas, também, com a sociedade como um todo. A linha traçada inicia-se com a consideração do Projeto, enquanto possibilidade de superação de uma perspectiva de ensino que não favorece a construção de um coletivo, uma ação que costura projetos individuais e coletivos, tendo a Escola como lócus para promover essa articulação.

Conforme Machado (2000), a palavra Projeto costuma ser utilizada tanto para mencionar trabalhos realizados na área de Engenharia e Arquitetura, como para mencionar trabalhos acadêmicos. Nessas áreas e na área da Educação, tem existido grandes investimentos no sentido de introduzir o estudante ao Projeto. No entanto, esses investimentos diferem-se quanto às concepções de formação e da importância do Projeto no Ensino: nas engenharias, esse processo é concebido de maneira coletiva, articulando o Projeto Pedagógico do Curso com as ações em sala de aula, com muito investimento em pesquisa (FREITAS, 1998); nas Escolas, na maioria das vezes, o processo tem sido estabelecido por agentes externos, ou de outra

forma, introduzido de maneira isolada, por professores que vivenciaram alguma experiência positiva na sua formação. Em geral essas experiências não se apoiam nos resultados das pesquisas produzidos pela área acadêmica, havendo, assim, uma bifurcação de interesses. Bifurcação essa que contribui para tornar a aprendizagem por Projetos frágil, questionada pela comunidade escolar quanto a sua efetividade e a sua refratária a julgamentos advindos do senso comum. Esse conflito de interesses é ainda mais acentuado pela falta de rigor, resultante do diálogo entre teoria e prática.

Essa concepção de formação não potencializa a formação de um coletivo que se repensa, uma vez que a entrada é externa e, na maioria das vezes, o professor organiza sua prática de maneira isolada. Essa concepção advém, na maioria das vezes, de um pequeno grupo, alguma liderança, que, de maneira tácita, transmite aos demais, exigências a serem cumpridas. Cabe aos executores, portanto, organizarem-se para cumpri-las nas escolas, atendendo aos objetivos determinados externamente.

Segundo os vários estudos relacionados ao Projeto, enquanto potencializador de aprendizagem, as ações perdem sua força e seu curso quando concepções técnicas ou alienantes embasam os princípios de formação. A concepção técnica marginaliza o professor, enquanto intelectual, fazendo-o sujeito de ações estabelecidas por alguns poucos "eleitos" que exercem o trabalho intelectual. Fica, então, a questão relacionada ao aluno, de como envolvê-lo em questões próprias, como sobrar o exercício de intelectualidade, se as questões trabalhadas pelo professor em sala de aula são destituídas de sentido.

A linha traçada por Skovsmose (2001) é a de uma formação cidadã. O autor argumenta que a base para a compreensão da produção tecnológica é o conhecimento matemático. Segundo o autor, a matemática é uma linguagem que constrói o mundo das ciências e é através da linguagem que o mundo é estruturado. Skovsmose (2001) estabelece uma relação entre a estrutura de poder que perpassa o conhecimento matemático, uma vez que esse conhecimento está relacionado, estreitamente, ao desenvolvimento das tecnologias, e aos constructos teóricos necessários para a leitura e para a ação no mundo.

Para dar conta de entender essa invasão sistêmica base da concepção técnica de mundo, recorreremos aos estudos apresentados por Bortoletto e colaboradores (2016). Para os autores, a aliança entre a Ciência e o capitalismo moderno alicerçou aquilo que era para ser uma situação de liberdade e de acesso ao conhecimento, de uma formação política, para o aprisionamento do homem por ele mesmo, referindo-se a esse modelo de pensamento como sendo tecnicista e o contrapõem a outro modelo dirigido para o estabelecimento da crítica, de maneira a empoderar o professor. Nesse caso, cabe ao professor avançar sua ação para além dos espaços de sala de aula, lançando-se na compreensão de si mesmo e do seu coletivo, de uma maneira geral na compreensão da aproximação do homem da sociedade no seu sentido mais amplo, o político, promovendo a leitura e o entendimento do mundo de maneira a resgatar os sentido perdido de sua ação.

Skovsmose (2001) identifica seis cenários de investigação, os quais nos permitem explorar as práticas dos professores de maneira a aproximar mais os alunos relativamente ao compromisso e à responsabilidade de influenciar decisões futuras sobre a melhoria da qualidade de vida no planeta. Ao caminhar nesses cenários, o autor procura aproximar o estudante de problemas sociais locais.

Entendemos que esses cenários estão em um *continuum*, cujo nível 1 advém de uma concepção de ensino voltada para a racionalidade instrumental, concepção técnica, uma maneira de pensar o ensino muito padrão na maioria das salas de aula, que é o de Resolução de Exercício. O ambiente (1) diz respeito ao paradigma do exercício que consiste em duas partes: primeiramente, o professor apresenta algumas ideias e técnicas matemáticas (teoria) e, posteriormente, os alunos trabalham com exercícios pré-selecionados pelo professor. Esse é um método bastante utilizado em sala de aula pelos professores e, em geral, o futuro professor sanciona-o, ao o adotar, muitas vezes, pelo fato de já o ter vivenciado enquanto aluno, o que o faz se sentir confortável diante da sala.

Considerando o nível 6, nele, requer-se investimento do professor na formação de argumentadores como coordenadores de ação. Esse nível preconiza o envolvimento no problema por parte do sujeito e do seu coletivo, caracterizando-se pelo problema partir dos sujeitos envolvidos, as questões vão

sendo formuladas a medida em que se avança na compreensão do problema e o compromisso na resolução do problema estende-se a ações planejadas no coletivo. A investida no nível 6 é com relação à criação de um ambiente de intelectualidade que traz à tona a subjetividade do aluno, questões sociais, morais, éticas, dentre outras.

Para Skovsmose (2001), as práticas do professor voltadas para produzir cenários de investigação diferem-se fortemente daquelas baseadas em exercícios. Essas diferenças podem ser observadas através da matriz que define diferentes ambientes de aprendizagem.

**Quadro 1** – Ambientes de aprendizagem segundo Skovsmose

	<b>Exercícios</b>	<b>Cenários Investigação</b>
Matemática pura	(1)	(2)
Semirrealidade	(3)	(4)
Realidade	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose (2001).

O objetivo desta pesquisa é compreender, no quadro de utilização por professores de uma escola do trabalho com projetos, de que modo esse trabalho contribui para o aprendizado, por parte dos alunos, de conteúdos curriculares e de que forma esses trabalhos contribuem para uma formação mais ampla, visando sua participação ativa na sociedade.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa realizada é de natureza qualitativa. Os dados foram constituídos tendo como sujeitos de pesquisa professores de matemática do Ensino fundamental II de duas escolas. Essa escolha foi realizada em função de valorizar trabalhos realizados por professores de maneira isolada e trabalhos em que a direção e/o a coordenação adotem a perspectiva de projetos em conjunto com professores.

Os dados para a pesquisa foram constituídos a partir de entrevistas, de questionários e da análise da produção de professores de matemática em duas escolas. Na primeira escola, os sujeitos foram os três professores de matemática, Rosana, Felipe e Flávia e a diretora Renata. Na segunda escola, a professora Fernanda, a diretora Paula e a coordenadora Marina. O quadro a seguir ilustra a formação para docência dos sujeitos.

**Quadro 2** – Sujeitos da pesquisa.

<b>Sujeito</b>	<b>Formação para docência</b>
Felipe	Licenciatura em Matemática. Especialista em Práticas em alfabetização e letramento Educação Infantil.
Fernanda	Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Ciências.
Flávia	Licenciatura em Matemática. Especialista em Especialista em Educação Matemática. Mestranda em Ensino.
Marina	Licenciatura em Pedagogia. Especialista em Educação em Educação Inclusiva e Práticas Educativas
Paula	Licenciatura em Português e Pedagogia. Especialista em Literatura em Literatura Comparada
Renata	Licenciaturas em Matemática e Pedagogia. Especialista em Didática em Didática Matemática e Gestão Escolar
Rosana	Licenciatura em Matemática. Especialista em Didática do Ensino Superior e Psicopedagogia clínica e Institucional.

**Fonte:** elaborado pelos autores.

Direcionamos nossa pesquisa para o nível fundamental II, pelo fato de, ao nosso ver, as bases da Álgebra, Geometria e Aritmética serem iniciadas nessa etapa. Os registros foram obtidos através de entrevistas, parcialmente estruturadas, tendo como base os estudos de Laville e de Dionne (1999) e de vídeos projetos realizados, disponibilizados no site para divulgação dos projetos. O instrumento de análise utilizado foi o de análise do conteúdo Bardin (2011).

A análise dos dados foi construída organizando em uma tabela e um gráfico de barras os dados gerais obtidos a partir das entrevistas. A etapa seguinte foi denominada de Mapeamento dos Projetos, esse consiste em localizar cada um dos projetos desenvolvidos pelos professores considerando a leitura feita pela pesquisadora dos referenciais adotados.

## **ANÁLISE**

Nossa leitura dos registros, obtidos a partir das entrevistas com os professores, permitiu-nos a formulação do Quadro 3. Nele, apresentamos uma síntese dos projetos realizados nas duas escolas, dos seus objetivos, no que tange aos conteúdos de Matemática abordados, e das características observadas na vivência dos professores na prática de sala de aula.

**Quadro 3** – Projetos das escolas com seus respectivos objetivos e características observados nos alunos.

Projetos	Objetivos	Características observadas pelo uso dos projetos
Tangram	Aprender figuras geométricas	- Aprendizagem efetiva - Utilização da matemática no dia a dia
Calendário	Sequência numérica e sistema monetário	- Utilização da matemática no dia a dia - Trabalho em equipe - Desenvolver o raciocínio lógico matemático - Enfrentar desafios - Aprendizagem efetiva - Despertar curiosidade - Obtenção de um produto final
Tabela Nutricional	Tratamento de informações com gráficos e tabelas	- Discussão de temas atuais - Trabalho em equipe - Despertar curiosidade - Obtenção de um produto final
O Aedes Aegypti e as doenças por ele transmitidas	Perímetro, gráficos e tabelas	- Discussão de temas atuais - Interdisciplinaridade - Desenvolver o raciocínio lógico matemático - Trabalho em equipe - Obtenção de um produto final - Conscientização social
Frações	Operações com frações	- Utilização da matemática no dia a dia - Despertar curiosidade - Trabalho em equipe - Aprendizagem efetiva - Obtenção de um produto final
Livro "O Homem que Calculava"	Leitura e interpretação de texto (Disciplina de Português)	- História da Matemática - Interdisciplinaridade
Equações, tabuadas, números negativos e positivos	Aprender equações, tabuadas e o conjunto dos números inteiros. Cálculo de idade e número do sapato e construção de tabuada	- Aprendizagem com jogos - Desenvolver o raciocínio lógico matemático - Obtenção de um produto final
Sistema Solar	Corpos celestes, distância anos luz, movimento de rotação e translação, comparação de diâmetros dos planetas, tecnologia 3D (Disciplina de Ciências)	- Interdisciplinaridade - Discussão de temas atuais - Obtenção de um produto final
Índice de Massa Corpórea e a Saúde	Unidades de medida como peso, altura e distância. (Disciplina de Educação Física)	- Discussão de temas atuais - Interdisciplinaridade - Desenvolver o raciocínio lógico matemático - Conscientização social - Trabalho em equipe

continua

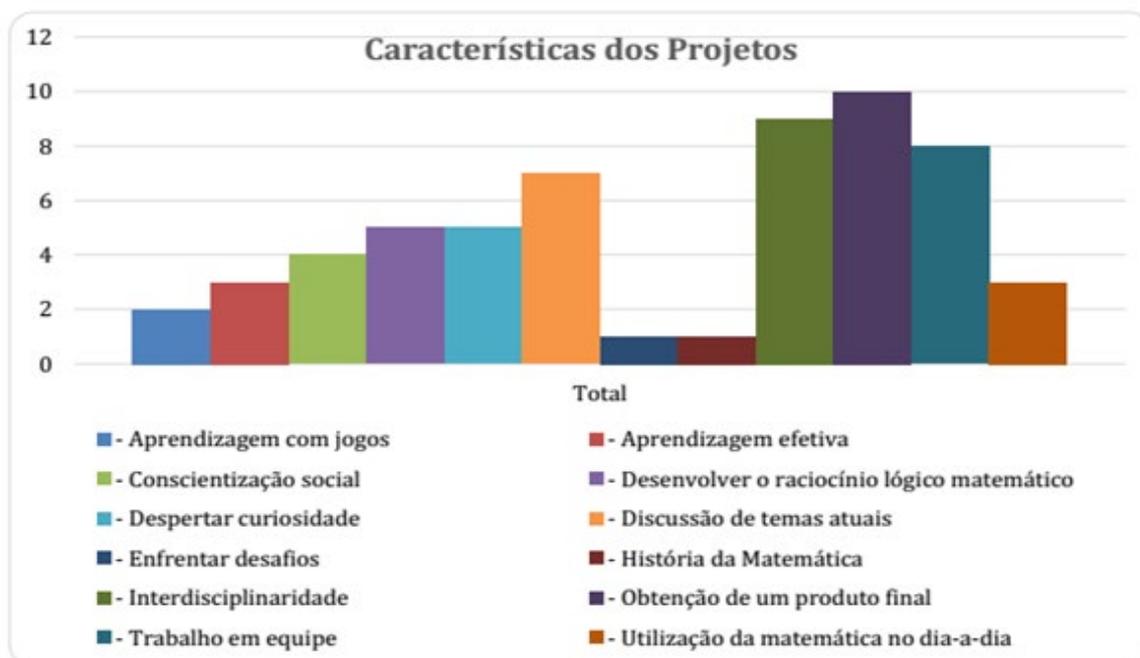
continuação

Projetos	Objetivos	Características observadas pelo uso dos projetos
Number and Shapes	Nome e pronúncia dos números e figuras geométricas em inglês. (Disciplina de Inglês)	- Interdisciplinaridade - Aprendizagem com jogos - Trabalho em equipe
História da Matemática	Pesquisas sobre a História da Matemática. A primeira mulher matemática da história. (Disciplina de História)	- Interdisciplinaridade - Obtenção de um produto final - Conscientização social
Mata Ciliar	Preservação ambiental e distância da mata ao rio, entre outras. (Disciplina de Geografia)	- Interdisciplinaridade - Discussão de temas atuais - Conscientização social
Abstracionismo geométrico e Simetria	Realizar pinturas com simetrias e também abstracionistas com figuras geométricas (Disciplina de Artes)	- Interdisciplinaridade - Obtenção de um produto final
Maquetes da Copa do Mundo	Razão e proporcionalidade	- Trabalho em equipe - Desenvolver o raciocínio lógico matemático - Discussão de temas atuais - Despertar curiosidade - Obtenção de um produto final
Cartazes da Copa do Mundo	Tratamento de informações, aprendendo a interpretar gráficos e tabelas	- Trabalho em equipe - Discussão de temas atuais - Despertar curiosidade - Obtenção de um produto final - Interdisciplinaridade

**Fonte:** elaborado pelos autores.

Com esses dados, construímos o Gráfico 1, observando as características apresentadas na terceira coluna (*Características observadas pelo uso dos projetos*), do Quadro 3. Nossa intenção foi captar de maneira global as características presentes nos projetos realizados. A legenda da figura foi apresentada de forma que a sua leitura seja realizada em linha, percorrendo a característica apresentada na primeira coluna e em seguida a da segunda coluna da legenda, e, assim, sucessivamente.

**Gráfico 1** – Características dos Projetos nas Escolas.



Fonte: elaborado pelos autores.

Da leitura do Gráfico 1, observamos que, na prática de sala de aula, existe certa identificação, por parte dos professores, em materializar o que foi desenvolvido no decorrer do processo em um produto final. As características apontadas constituem o entendimento dos professores da importância e dos benefícios de se adotar a abordagem por projetos em sala de aula. Sem a intenção de valorizar alguma característica comparando a outra, vamos direcionar, aqui, o olhar para dois dos pontos comuns, aventados nas expressões dos professores, procurando entender como são apropriados esses conceitos em cada um dos projetos por elas apresentados. São várias as questões que podem ser levantadas a partir do gráfico, dentre elas o porquê de os professores se referirem mais às características como despertar curiosidade e discussão de temas atuais e menos dentre as relacionadas a enfrentar desafios, aprendizagem efetiva? Como essas características se entrelaçam com os distintos projetos desenvolvidos por cada um dos professores?

Ao avançarmos nesses estudos, nossa investida foi estabelecida tendo como base os referenciais adotados Skovsmose (2000) e Machado (2000). Buscamos, assim, refinar o olhar para características referenciadas pelos mediadores (professores) de cada um dos projetos, tendo como ponto de partida observar os pontos comuns apresentados na terceira coluna do Quadro

3. Vamos considerar, por um lado, os referenciais adotados e, por outro, a proposição assumida por cada um dos professores no desenrolar do projeto. A proposta dessa leitura é a de levantar se os diferentes conceitos que embasam a prática relacionada a abordagem por Projeto adotada pelos professores, enquanto mediador da aprendizagem. Não temos, aqui, a pretensão de esgotar todos os conceitos utilizados, senão o de levantar as problemáticas que os envolvem. Consideraremos, aqui, apenas as características relacionadas à aprendizagem efetiva e à obtenção de um produto.

### **APRENDIZAGEM EFETIVA**

Observando os dados dos ambientes criados e o tratamento dado por cada um dos mediadores, no decorrer do processo de ensino/aprendizagem dos alunos, distinguimos variações, no que Machado (2000) considera como características essenciais ao Projeto e, por outro lado, Skovsmose (2000) considera como cenários de investigação relacionados ao grau de liberdade, a fuga às certezas e a correr riscos.

Retomando o Quadro 3, podemos perceber que três dos Projetos desenvolvidos ressaltam a importância do Projeto, por propiciar o que os professores consideram como Ensino Efetivo. No entanto, há diferenças essenciais entre os Projetos, quando consideramos as características mencionadas por Machado (2000) e por Skovsmose (2000). Destacamos que os três Projetos utilizam “objetos” para introduzir o conteúdo, o que, por si só, não possibilita avançar no que Skovsmose (2000) apresenta como cenário de investigação. No entanto, nossa leitura indica algumas variações quanto ao grau de liberdade apresentado, a saber: (i) o objeto sendo utilizado para identificar figuras geométricas (Projeto Tangran); (ii) o objeto sendo identificado com valores presentes na sociedade (Projeto Calendário); e (iii) o objeto sendo identificado como possibilidade de criar outros instrumentos de aprendizagem (Projeto Frações).

Entendemos que, no caso do Projeto Tangran, o grau de liberdade oferecido ao aluno é baixo, uma vez que lhe é solicitado identificar figuras no quebra cabeça e no cotidiano. Ao aluno, cabe acertar ou errar. O professor trata, também, de uma história da criação do quebra-cabeça. No entanto, os

dados não nos permitem fazer inferências se essa história oferece algum convite ao aluno, possibilitando avançar na forma anteriormente tratada.

No Projeto Calendário, o cenário apresentado oferece a oportunidade de os alunos identificarem alguns valores legitimados pela sociedade e algumas datas comemorativas. No caso, os alunos adotaram uma boneca e identificaram a data de aniversário, a partir daí, foi trabalhado o objeto calendário. Procurando-se explorar a relação dos números com o cotidiano, outras variáveis foram introduzidas ao problema, custos de mercadorias, ampliando o cenário de investigação e permitindo avançar na complexidade das relações tratadas, sempre em busca de uma totalidade imaginária. Esse cenário possibilita um aumento no grau de liberdade, de certezas, exige posicionamentos, riscos, tomadas de decisão e o grau de previsibilidade de exploração do problema requer tomadas de ação por parte de ambos, professores e alunos.

No Projeto Frações, o cenário oferecido, primeiramente, aproxima os alunos de algo conhecido para que esses explorem o objeto considerando o conteúdo tratado. No entanto, o fato de o objeto tratado fazer parte da cultura não o atribui a qualidade de ambiente investigativo, isso dependerá de como serão introduzidas variáveis, para que o aluno ultrapasse a forma convencional de proposição de exercícios, em que são esperadas respostas previsíveis. Dessa forma, os alunos, após vivenciarem essa experiência de explorar frações utilizando algo que lhes é familiar, propõem e investem na construção de um jogo, o que lhes oferece desafios de retomar os conceitos já abordados trazendo-os para um novo contexto, isso atribui a este cenário um grau de liberdade intermediário quando comparado aos dois projetos anteriormente citados porque não há problematização referente ao objeto adotado, mas algo novo é produzido, exigindo tomadas de decisão e de posicionamentos do coletivo.

Quanto ao produto final, retomamos as características consideradas essenciais ao projeto, apresentadas na visão de Machado (2000), e propomos-nos a fazer um paralelo com os dados, aqui, apresentados. A referência ao futuro pode ser visualizada na obtenção de um produto final, que se aproxima de um imaginário de desejo de concretizar e depende do sujeito que o vislumbra. A abertura para o novo e a ação projetada é representada através

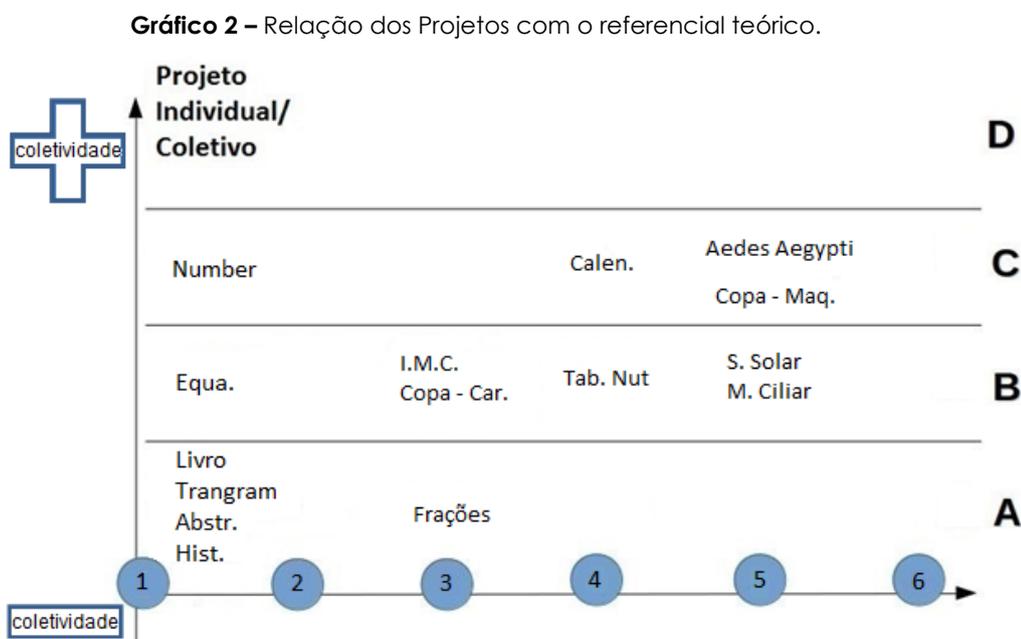
do lançar-se dos alunos participantes dos projetos na obtenção de algo próprio, o que guarda a referência ao sujeito como autor de sua obra.

Foram apresentados dez dos Projetos desenvolvidos pelas Escolas, indicando-nos a importância dada pela Escola para produzir algo que os professores, a direção e/ou a coordenação considerem como objeto de valor. Alguns produtos obtidos a partir dos projetos, como, por exemplo, os resultantes do Projeto Abstracionismo Geométrico e Simetria, em que a proposta era a confecção de pinturas relacionada a um tema, não há evidências de como os alunos se arriscaram. No entanto, os alunos precisaram criar algo que agregasse os conceitos apontados pelo professor aliado a alguma ideia por eles visualizada. O projeto não tinha como proposta trabalhar determinados conceitos; entretanto, possibilitou ao aluno arriscar-se e produzir algo próprio que ganhava sentido dentro do tema envolvido. O projeto do livro, pelo qual os alunos produzem interpretações de escritas a partir de autores escolhidos pelos professores nos aparenta ser também da mesma natureza que o citado anteriormente.

No Projeto *Aedes aegypti*, os alunos aproximaram-se de questões sociais, por meio do debate com profissionais, objetivando conhecerem um pouco mais a fundo as problemáticas, também foi exigido conhecimento matemático que possibilitasse interpretar várias das questões ali envolvidas, como, por exemplo, o número de casos de dengue. Ainda foram apresentados alguns projetos existentes. Houve, também, a participação dos alunos na criação de um jogo para que pudessem retomar e veicular os conhecimentos apreendidos. Nesse caso, outros elementos estão presentes, quando comparados aos citados anteriormente. No caso houve investimentos na problemática envolvida, o produto final foi concebido e, dessa maneira, acreditamos ter havido um se lançar em busca de gerar algo próprio. Vários outros projetos como o de matemática onde os alunos geraram vídeo e um livro de receita de aproveitamento de alimentos, após explorar conteúdos nos aparentam ser da mesma natureza que o *Aedes aegypti*. Entender essas naturezas são de grande relevância, pois podemos fazer referências a como elas se relacionam com o ensino e aprendizagem, veiculando processos como a crítica, a autonomia, a autoria, a emancipação, dentre outros.

## LEITURA DOS PROJETOS: UMA PROPOSTA DE SÍNTESE

Nossa ideia, com o estabelecimento dessa síntese, é expressa no Gráfico 2. Nela, promovemos um diálogo entre os referenciais propostos e dados obtidos.



Fonte: elaborado pelos autores.

Na linha horizontal, apoiados em Skovsmose (2000), destacamos os ambientes de aprendizagem de 1 a 6. Os projetos desenvolvidos na escolas foram analisados conforme sua proximidade/afastamento, tomando como referência um determinado ambiente de aprendizagem. A leitura de cada projeto foi realizada observando as expressões de cada um dos professores com relação ao projeto por ele desenvolvido, tomando como base o referencial adotado.

Na linha vertical, apoiados em Machado (2000), analisamos o Projeto quanto à perspectiva individual/coletivo. Os projetos desenvolvidos foram analisados, considerando sua natureza, constituída em função da ideia de evidenciar refinamentos do coletivo produzidos no decorrer do processo de desenvolvimento do Projeto.

Na faixa A, o investimento no coletivo, é utilizado para cumprir um fim, no caso relacionado, a exemplificar um determinado conteúdo. Nesse caso, o objeto, selecionado para a relação apenas serve de apoio, não está

relacionado com o assunto, servindo para a explicação do conteúdo abordado. No Projeto Tangram, utiliza-se do material concreto apenas para que os alunos possam fazer relações de suas peças com as figuras geométricas observadas no dia a dia. No Abstracionismo Geométrico, as formas geométricas e as cores utilizadas foram dispostas de modo que a criação artística decorrente representasse somente uma composição geométrica; ao passo que no projeto do livro "O homem que calculava", o uso do livro trouxe alguns aspectos para as discussões sobre o matemático Malbha Tahan. Na disciplina de História, com o projeto História de Matemática, os alunos fizeram pesquisas sobre os historiadores matemáticos, dentre os quais, pesquisaram sobre a primeira historiadora mulher. O projeto Frações trata da preparação do bolo, apenas para explicação do conteúdo abordado.

Na faixa B, situamos projetos em que a coletividade é estabelecida para dar conta de um tema já assentado no senso comum. O foco do problema é, então, dado a partir desse ponto de vista, o coletivo não é chamado para reconstruir o problema. Como exemplo de projetos realizados nesse sentido, temos: Equações, Tabela Nutricional, Mata Ciliar, Sistema Solar, Índice de Massa Corpórea e Copa do Mundo - Cartazes. Situamos, na faixa C, projetos nos quais o tema selecionado seja parte do assunto a ser estudado. Neles, a construção do coletivo é utilizada para cumprir um fim, mas exige um mergulho dos sujeito em trazer as suas subjetividades, construindo no coletivo algo próprio. Há investimentos para que o projeto seja, também, construído a partir de um ponto de vista. No entanto, há um investimento na dimensão subjetiva/coletiva. Há, também, investimento em algo próprio aos alunos e àquele coletivo, o que caracteriza o grupo. Como exemplos de projetos com esse viés, temos: Number and Shapes, Calendário, Copa do Mundo – Maquetes e Aedes Aegypti.

A faixa D é destinada à formação de um coletivo que constrói/reconstrói o problema se lançando na compreensão de si mesmo e do seu coletivo, de uma maneira geral, na compreensão da aproximação do homem da sociedade, em seu sentido mais amplo, o político, promovendo a leitura e o entendimento do mundo.

Considerando o eixo horizontal, o Projeto Tangram está relacionado ao ambiente de aprendizagem 1, pois houve um envolvimento apenas com conteúdo específicos da Matemática, relacionando as peças do jogo às figuras

geométricas. Da mesma forma, o Projeto do Livro “O homem que calculava” esteve relacionado com o ambiente tipo 1, pois foram feitas apenas pesquisas, leituras sobre o matemático Malba Tahan.

O Projeto Abstracionismo geométrico e Simetria foi relacionado ao ambiente tipo 1, pois houve um envolvimento apenas com conteúdo específicos, que nesse caso relacionavam as pinturas com os conteúdos de simetria e figuras geométricas.

O Projeto História da Matemática está relacionado ao ambiente de aprendizagem do tipo 1, pois foram trabalhados os conteúdos que estavam relacionados às pesquisas sobre a História da Matemática e finalizaram o trabalho com a construção de um túnel do tempo.

O Projeto Number and Shapes está relacionado ao ambiente de aprendizagem 1, pois trabalham as figuras geométricas, seus nomes e com isso utilizaram jogos para fixação do conteúdo.

O Projeto Frações está relacionado ao ambiente de aprendizagem do tipo 3, pois estabelece uma relação com uma semirrealidade de se preparar um bolo, a utilização de frações foi associada a lista dos ingredientes. A proposta no projeto foi realizada através do oferecimento de exercícios. Houve a etapa da preparação do bolo com os alunos e as suas repartições foram associadas às frações. Ao final, geraram-se um jogo e as tarefas para a confecção do jogo foram realizadas individualmente. O diálogo ocorrido entre alunos e professores e o envolvimento deste aluno com questões relacionadas ao conteúdo não ficaram explícitos nos questionários realizados.

O Projeto Copa do Mundo–Cartazes está relacionado ao ambiente de aprendizagem 3, pois existiu conexão com a semirrealidade e os alunos foram acionados para a utilização do tema apenas para a fixação de um determinado conteúdo, qual seja a leitura e interpretação de gráficos e tabelas.

O Projeto Índice de Massa Corpórea (IMC) está relacionado com o ambiente de aprendizagem do tipo 3, pois estabelece uma conexão com a semirrealidade, as questões relacionadas aos conteúdos tratados são enfatizadas, e há referências às relações estabelecidas entre índices levantados e orientações nutricionais. Há uma linha tênue que separa um cenário do outro, esses se apresentam em um *continuum*. Assim, a passagem do cenário 3 para

o 4 dependerá das condições criadas entre professor e aluno de maneira que o horizonte de questionamentos relativos ao assunto tratado se amplie. A observação desse diálogo poderia alterar uma condição do cenário 3 para o 4 e vice-versa.

O Projeto Tabela Nutricional está relacionado ao ambiente de aprendizagem do tipo 4, uma vez que possui conexão com a semirrealidade, é cobrado o envolvimento dos alunos com o conteúdo específico de Matemática, ocorreram investigações e diálogos sobre questões referentes às porções indicadas nos rótulos dos alimentos para pessoas que ingerem por dia 2000 kcal, estabelecendo, após isso, discussões sobre a obesidade no Brasil, trazendo discussões sobre problemas atuais da sociedade. Os alunos ainda finalizaram o projeto criando um jogo de cartas.

O Projeto Calendário está relacionado ao ambiente de aprendizagem 4, pois se trata de um projeto que trabalha com aspectos de uma situação possível, porém fictícia. Nesse ambiente, há investimentos para que o alunos elaborem questões na tentativa de resolver os problemas.

O Projeto Mata Ciliar e o Projeto Sistema Solar estão relacionados com o ambiente de aprendizagem do tipo 5, em que se tratam de realidades. Os alunos realizaram investigações na mata ciliar, situada perto da escola, realizando medições que envolviam o conteúdo em si e discutiram sobre a sua preservação, assim como, no Projeto do Sistema Solar, os alunos realizaram pesquisas, medições e experiências sobre os objetos celestes e, ao final, puderam reproduzir esses objetos celestes em escala reduzida proporcionalmente aos reais.

O Projeto Copa do Mundo – Maquetes está relacionado ao ambiente de aprendizagem 5. No projeto, utilizou-se uma realidade para a construção da Maquete. Os alunos puderam e tiveram que realizar pesquisas sobre os estádios para a confecção das reproduções. Após todas as pesquisas, planejaram como seriam feitas as maquetes e, assim, através do trabalho em equipe, chegaram a um produto final.

Por fim, o Projeto Aedes Aegypti está relacionado com o ambiente de aprendizagem 5, pois se trata de um projeto que trabalha com aspectos da realidade dos alunos e da comunidade escolar. Os alunos trabalharam a partir dos conteúdos circunscritos ao tema.

## CONCLUSÃO

Nossa análise partiu de um recorte da leitura de obras de Ole Skovsmose (2000) e de Nilson Machado (2000), com o intuito de trazer um olhar crítico às perspectivas que adotam como iniciativa o ensino por Projetos.

O primeiro desses referenciais permitiu-nos transitar na compreensão e na apropriação do assunto, elegendo cenários de investigação, apresentado por Skovsmose (2000) como base. Desse modo, pudemos proceder a uma análise criteriosa dos Projetos, realizados por professores, levando em conta, principalmente, como o professor propõe cenários que instigue os alunos a avançar na sua aprendizagem, de maneira que tanto sejam privilegiados conteúdos específicos como também em adentrar em questões de interesses sociais.

O segundo autor foi importante para pensar o Projeto enquanto criação, imaginação e ação, bem como perspectiva de um futuro imaginado como possível. Para o autor, não se pode fazer Projetos pelos outros, assim como não se pode viver pelos outros. Isso exige acreditar na fertilidade de seu trabalho, acreditando que o jogo vale a pena ser jogado. Desse modo, a apropriação da visão de Projeto de Machado (2000) nos permitiu refinar a ideia desse conceito na individualidade e coletividade.

O diálogo estabelecido com os referenciais adotados permitiu-nos fazer algumas inferências da perspectiva de trabalho com Projetos adotada pelos professores. Apresentamos as convergências expressas pelos professores da importância do Projeto focando as características que consolidam o Projeto enquanto perspectiva de ensino. Foi possível observar que as convergências não representam a proposição pelo professor de um mesmo cenário de investigação. Ao tomar como exemplo a manifestação pelos professores a respeito de ensino efetivo, considerada nos Projetos Tangran, Calendário e Frações, pudemos inferir que utilizam "objetos" para introduzir o conteúdo. No entanto, a nossa leitura indica variações no significado atribuído pelos professores a esse termo que podem ser associadas aos cenários apresentados por Ole Skovsmose.

No projeto Tangran, a proposição do professor pode ser associada ao cenário 1, por ser o cenário proposto utiliza o objeto como meio para os alunos identificarem figuras geométricas. A proposição do professor, no projeto

Calendário, utiliza o objeto para identificar com valores presentes na sociedade, datas comemorativas. Há a presença de uma semirrealidade e, também, um chamamento aos alunos para que eles estabeleçam outras relações, no caso tratado os alunos aceitam o convite e adentram nessa chamada. Também, no projeto de frações, o objeto utilizado está vinculado a uma semirrealidade os alunos exploram o conteúdo de frações dentro de um cenário 3.

Pudemos concluir, ainda, a importância dada pelo professor em associar o Projeto a geração de um produto. Não, necessariamente, os projetos analisados veiculam a ideia de projeto às apresentadas pelo nosso recorte de Machado (2000). Para o autor, são fundamentais questões relacionadas a “não se pode ter projetos pelos outros”, o que significa o aceite do aluno à proposição feita pelo professor. “Se a resposta já está dada não se tem projetos”, requerendo proposições que “convidam” o aluno a estabelecer relações, realizando questionamentos. Há um chamamento do professor para estabelecer outras relações que não apenas as apresentadas pelo professor.

A falta de convergência entre a proposição do professor, suas expectativas, e a entrada nos cenários poderiam ser ponto de partida para que os professores compreendam que as aparentes convergências não tratam apenas de apropriação de conceitos diferenciados, mas, também, de concepções de ensino e de aprendizagem distintas como as apresentados na matriz dos cenários de investigação e que são assumidas, pelos professores, como idênticas, e acentuam ainda mais o distanciamento entre aqueles que acreditam e os que não acreditam na ideia do Projeto enquanto potencializador da aprendizagem dos alunos. Uma leitura de todas as características apresentadas por cada um dos professores e seus respectivos projetos poderiam acenar na direção de uma formação plena em direção a um ensino crítico, baseado em projetos ou no aceno para uma formação técnica não crítica; o que dependeria de como os professores dialogam com os referenciais que orientam e sustentam essas práticas. A quantidade de indicadores como possível potencial do projeto pode esconder todo o trabalho que deve ser feito de compreensão dessas práticas.

Essa forma de investimento resulta em expressões genéricas, com elementos não críticos, que pouco contribuem para o próprio professor e o seu coletivo entenderem o caminho que estão percorrendo e, assim, avançar no

entendimento e na construção de uma formação que visa o comprometimento do sujeito e do seu coletivo em uma formação cidadã.

Ao apresentarmos o mapeamento dos projetos, tendo em vista os referenciais adotados, pudemos elaborar uma síntese de uma possível posição ocupado por cada um dos projetos desenvolvidos. A linha tênue observada nas transições de um cenário para o próximo aponta-nos para a necessidade de investigações que captem o diálogo entre aluno e professor explicitando de maneira clara essa passagem.

A contribuição da leitura dos projetos mapeados foi a de oferecer uma possibilidade de leitura, que valorize o que cada propositor considera como fundamental, possibilitando encaminhamentos, no sentido de avançar nos cenários de investigação, mas, também, em fomentar e valorizar trocas no coletivo que visam avançar na curiosidade, nas questões próprias aos alunos, a comunidade em que este está inserido e a sociedade de uma maneira geral. Assim, uma concepção de projeto que privilegia a valorização de exercícios como forma de fixação de conteúdos poderia valorizar aspectos que potencializam o coletivo avançando da faixa A para a faixa C. Os diálogos gerados nessa prática, no sentido de compartilhamentos de tarefas, podem fortalecer a compreensão da natureza desse coletivo, como ele se apresenta, quais as questões que os preocupam, dentre outras. Esse investimento pensado em um *continuum* contribui para o exercício da autonomia desse coletivo. Destaca-se, assim, a grande urgência de investimentos que empoderem o grupo enquanto produtor de cultura e conhecimento, no caso os professores, no sentido de um maior rigor, isto é, que permitam aos produtores tornar o projeto mais resistente às determinações externas e às concepções ingênuas sobre o seu potencial.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BORTOLETTO, A. *et al.* Sobre a constituição de um programa de formação de professores. A história de um grupo de pesquisa. In: CARVALHO, L. M. O.; CARVALHO, W. L. P.; LOPES JUNIOR, J. (org.). **Formação de professores, questões sociocientíficas e avaliação em larga escala**. Aproximando a pós-graduação da escola. São Paulo: Escrituras, 2016. p. 149-184.

FREITAS, Z. L. **O projeto no primeiro ano de um curso de engenharia**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

SILVA, G. C. **Estudo da formação dos professores referente ao ensino por projetos**. Dissertação (Mestrado em Curso de Ensino e Processos Formativos). Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2018.

LAVILLE, C. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LÜDKE, H. A. L. M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**. São Paulo: EPU Editora, 1986.

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

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia**. Coleção Perspectivas em Educação Matemática. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, Rio Claro, v. 13, n. 14, 2000. Disponível em <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635/7022>. Acesso em 30 nov 2020.