



Revista  
**Educar Mais**

## Projetos de aprendizagem na Matemática escolar: uma revisão sistemática de literatura

*Learning projects in school Mathematics: a systematic literature review*

*Proyectos de aprendizaje en Matemáticas escolares: una revisión sistemática de la literatura*

Rodrigo Sychocki da Silva<sup>1</sup> 

• Mauricio Corrêa da Rosa<sup>2</sup> 

### RESUMO

Este artigo consiste em uma das etapas de uma dissertação de mestrado em Educação Matemática ainda em desenvolvimento. O presente texto se propõe a realizar uma análise, derivada de uma revisão sistemática de literatura sobre o uso da metodologia dos Projetos de Aprendizagem na disciplina de Matemática e, igualmente, observar quais as contribuições no uso dessa metodologia e como se dá a apropriação de diferentes conceitos matemáticos pelos estudantes. De modo a contemplar o caráter que compreende as relações humanas e como ocorre o aprendizado dos estudantes em espaços que oportunizam um trabalho coletivo, faz-se uso do conceito de cooperação proposto por Jean Piaget no intuito de explorar o papel que as interações humanas, habitualmente observadas no contexto dos Projetos de Aprendizagem, têm na construção de diferentes conhecimentos matemáticos. Para tal intento, por meio da metodologia proposta pela revisão sistemática de literatura, analisam-se artigos, dissertações e teses que apresentam resultados de pesquisa envolvendo o uso de Projetos de Aprendizagem na disciplina de Matemática. Após leitura e análise dos trabalhos consultados concluiu-se que o desenvolvimento de um protagonismo entre os estudantes culmina em uma melhor compreensão de diferentes conceitos matemáticos mediante o estabelecimento de uma relação entre teoria e prática, tendo como ponto de partida as inquietações e perguntas dos próprios estudantes.

**Palavras-chave:** Cooperação; Ensino e aprendizagem da Matemática; Formação de professores; Projetos de Aprendizagem; Revisão sistemática de literatura.

### ABSTRACT

*This article consists of one of the stages of a master's thesis in Mathematics Education still under development. This text proposes to carry out an analysis, derived from a systematic literature review on the use of the Learning Projects methodology in the Mathematics discipline and, equally, to observe the contributions in the use of this methodology and how the appropriation of different mathematical concepts by students. In order to contemplate the character that comprises human relationships and how students' learning occurs in spaces that provide collective work, the concept of cooperation proposed by Jean Piaget is used in order to explore the role that human interactions, usually observed in the context of Learning Projects, have in the construction of different mathematical knowledge. To this end, through the methodology proposed by the systematic literature review, articles, dissertations and theses that present research results involving the use of Learning Projects in the Mathematics discipline are analyzed. After reading and analyzing the works consulted, it was concluded that the development of protagonism among students culminates in a better understanding of different mathematical*

<sup>1</sup> Licenciado em Matemática, Mestre em Ensino de Matemática, Doutor em Informática na Educação e Professor do Instituto de Matemática e Estatística (IME) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre/RS – Brasil. E-mail: [sychocki.rodriigo@gmail.com](mailto:sychocki.rodriigo@gmail.com)

<sup>2</sup> Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre/RS – Brasil. E-mail: [mauricio.darosa@gmail.com](mailto:mauricio.darosa@gmail.com)

*concepts through the establishment of a relationship between theory and practice, taking as a starting point the concerns and questions of the students themselves. students.*

**Keywords:** *Cooperation; Teaching and learning of Mathematics; Teacher training; Learning Projects; Systematic literature review.*

## RESUMEN

*Este artículo consiste en una de las etapas de una tesis de maestría en Educación Matemática aún en desarrollo. Este texto se propone realizar un análisis, derivado de una revisión sistemática de la literatura sobre el uso de la metodología de Proyectos de Aprendizaje en la disciplina Matemática y, igualmente, observar los aportes en el uso de esta metodología y cómo la apropiación de diferentes conceptos matemáticos por parte de estudiantes. Para contemplar el carácter que comprenden las relaciones humanas y cómo el aprendizaje de los estudiantes se da en espacios que propician el trabajo colectivo, se utiliza el concepto de cooperación propuesto por Jean Piaget para explorar el papel que desempeñan las interacciones humanas, habitualmente observadas en el contexto del aprendizaje. Proyectos, tienen en la construcción de diferentes conocimientos matemáticos. Para ello, a través de la metodología propuesta por la revisión sistemática de la literatura, se analizan artículos, disertaciones y tesis que presentan resultados de investigaciones que involucran el uso de Proyectos de Aprendizaje en la disciplina Matemática. Luego de la lectura y análisis de los trabajos consultados, se concluyó que el desarrollo del protagonismo entre los estudiantes culmina en una mejor comprensión de diferentes conceptos matemáticos a través del establecimiento de una relación entre teoría y práctica, tomando como punto de partida las inquietudes y cuestionamientos de los estudiantes. ellos mismos.*

**Palabras clave:** *Cooperación; Enseñanza y aprendizaje de Matemáticas; Formación docente; Proyectos de Aprendizaje; Revisión sistemática de literatura.*

## 1. INTRODUÇÃO

Este artigo resulta de uma revisão de literatura que é parte de uma dissertação de mestrado acadêmico em Ensino de Matemática, ainda em desenvolvimento, construída por um dos autores do presente texto. O objetivo da pesquisa, ainda em andamento, é investigar como uma exploração coletiva baseada nos projetos de aprendizagem, aliada ao uso da tecnologia digital, pode incentivar um engajamento ativo dos estudantes da EJA (Educação de Jovens e Adultos) com vistas a promover uma compreensão gradual de conceitos da matemática que envolvem relação entre grandezas.

Selbach (2010) considera que o modo contemporâneo de ensinar matemática, envolve uma substituição do excesso de regras e técnicas sem sentido por uma abordagem mais lógica e relacional, aumentando a participação dos estudantes na construção do conhecimento matemático. Isso inclui ajudá-los a resolver problemas, discutir ideias, verificar informações e enfrentar desafios de forma criativa e envolvente. Neste sentido, cabe uma reflexão de modo a compreender que o foco pode não estar, necessariamente, em uma memorização mecânica de regras e técnicas, situação comumente observada nas escolas, mas sim na compreensão lógica e na construção de relações significativas, com base na própria percepção de relevância pelos estudantes. A ênfase está em criar na sala de aula um espaço em que os discentes são ativos na produção do conhecimento matemático, desenvolvendo habilidades de resolução de problemas, capacidade de discutir e articular ideias, e competência para verificar e validar informações.

Adjacente a essas ideias, Piaget (1973) disserta que o aprendizado ocorre mediante processos de assimilação e acomodação. Na assimilação, os indivíduos incorporam novas informações em seus esquemas existentes (estruturas de conhecimento). Na acomodação, eles ajustam seus esquemas para integrar novas informações que não se encaixam nas estruturas já existentes. Esses processos

são mediados por equilíbrio, um mecanismo que regula o intercâmbio entre assimilação e acomodação, levando o indivíduo a um estado de equilíbrio cognitivo mais avançado. De acordo com De Pádua (2009), o desenvolvimento cognitivo é uma progressão contínua de estados de desequilíbrio para estados de equilíbrio mais complexos, impulsionada pela interação ativa com o ambiente.

As reflexões teóricas propostas por Jean Piaget enfatizam que a aprendizagem não é uma aquisição passiva de informações, mas uma construção ativa do conhecimento por meio da interação contínua entre o indivíduo e o ambiente. Cabe compreender que o processo que visa a identificação dos tópicos ou assuntos de interesse dos estudantes é multifacetado e, portanto, os Projetos de Aprendizagem, enquanto uma teoria de aprendizagem, se apresentam como uma possibilidade não só de conferir um maior protagonismo aos estudantes, mas também de resgate dos seus interesses e inquietações. A partir desse ponto, o professor pode estabelecer um meio para abordar assuntos presentes no currículo de Matemática e demais disciplinas escolares, estabelecendo assim uma relação de diálogo entre teoria e prática.

Segundo Fagundes et al. (2006, p. 30), "o desenvolvimento de um projeto de aprendizagem consiste na busca por informações que esclareçam as indagações de um sujeito sobre a sua realidade". A aprendizagem é impulsionada pela curiosidade e pelo desejo de compreender a realidade de maneira mais profunda e significativa. Nesse contexto, o papel do educador é o de orientar essa busca, proporcionando os recursos e o ambiente adequados para que o aluno possa explorar, questionar e construir seu próprio entendimento. Essa abordagem valoriza a aprendizagem ativa e personalizada, onde o conhecimento é elaborado de forma contextualizada e relevante para o estudante. Dada a abertura de possibilidades, visto que o estudante possui total liberdade na escolha do tema ou assunto do seu interesse, é fundamental vislumbrar a possibilidade da Matemática, por si só, não dar conta de responder completamente ao questionamento formulado pelo estudante. Neste sentido, é comum observar uma participação de docentes, que atuam visando dirimir as indagações propostas pelos estudantes no início do projeto, conforme Fagundes et al. (2006).

A relevância desta revisão sistemática de literatura, foco do presente artigo, reside na tentativa de compreender a contribuição dos Projetos de Aprendizagem, enquanto referencial teórico, na construção de conceitos matemáticos entre os estudantes, especialmente ao considerar seu alto grau de imprevisibilidade e a importância do trabalho colaborativo entre docentes e discentes. Além disso, essa revisão sistemática visa explorar e questionar como a flexibilidade inerente aos projetos de aprendizagem pode fomentar um ambiente educativo mais dinâmico e adaptativo, capaz de responder às necessidades individuais dos estudantes. Ao investigar o impacto das interações colaborativas e a natureza imprevisível desses projetos, espera-se contribuir para a compreensão de práticas pedagógicas que promovam um desenvolvimento integral dos alunos, incentivando a criatividade, a autonomia e a capacidade de resolver problemas de maneira inovadora.

A partir desse contexto, o presente artigo está organizado em cinco seções. Esta primeira seção introduz e contextualiza a motivação em torno da revisão sistemática de literatura. A próxima seção expõe o marco teórico que fundamenta a revisão sistemática de literatura. A terceira seção descreve os procedimentos metodológicos utilizados para conduzir a revisão, enquanto a quarta seção apresenta os resultados e análises dos estudos revisados. Por fim, a quinta seção contém as considerações finais, com reflexões sobre os achados e perspectivas futuras.

## 2. APORTE TEÓRICO

Nesta seção, os conceitos e teorias apresentados são fruto de uma reflexão teórica apoiada em autores e trabalhos relacionados com a temática. Entende-se que esta seção sustenta a perspectiva teórica do presente artigo e irá contribuir para a análise dos dados produzidos neste estudo.

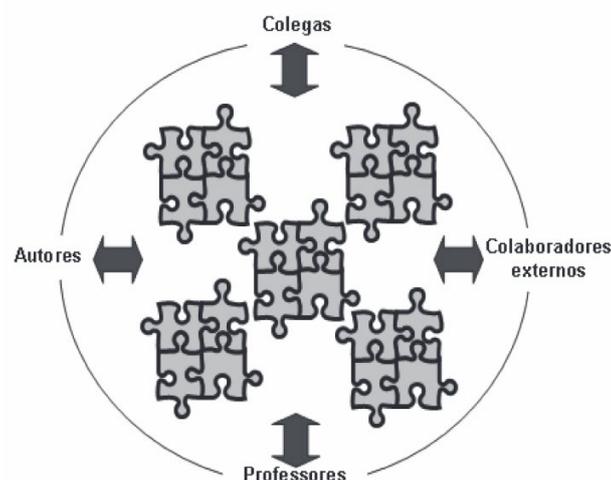
### 2.1 Projetos de Aprendizagem

Projetos de Aprendizagem no âmbito da Matemática representam uma abordagem educacional que envolve os estudantes em atividades práticas e investigativas para explorar conceitos matemáticos de maneira profunda e significativa. Essa metodologia enfatiza a aprendizagem ativa, onde os estudantes participam diretamente das atividades, em vez de apenas receberem informações passivamente. Ao se envolverem com problemas reais, coletarem dados, realizarem experimentos e explorarem conceitos matemáticos em situações práticas, os discentes se tornam protagonistas do seu próprio aprendizado. Nesse sentido, pode-se entender que:

Um projeto de aprendizagem é uma pesquisa que é desenvolvida a partir de uma questão, problema ou algo que o aluno deseja conhecer melhor. Como estratégia para o desenvolvimento da pesquisa, o aprendiz é orientado, inicialmente, a construir uma tabela com as suas dúvidas temporárias e, para cada uma delas, suas certezas provisórias. Nesse contexto de construção de conhecimento, as dúvidas são temporárias, pois a intenção é que sejam respondidas durante as investigações. Por outro lado, durante esse processo as certezas iniciais do aprendiz podem se tornar novas dúvidas ou serem transformadas pelas novas descobertas, por isso elas são ditas provisórias (Morais et al., 2013, p. 376).

Para Mattos (2010), o projeto de aprendizagem tem seu início a partir do momento em que o aluno realiza um questionamento, essa dúvida, que pode ser movida por uma inquietação, se torna o princípio de um processo investigativo que visa responder esta pergunta. Dada a imprevisibilidade dos questionamentos que podem surgir, existe o entendimento que a interdisciplinaridade e o trabalho colaborativo acabam sendo observados, quando pensamos no contexto dos Projetos de Aprendizagem, conforme Dutra et al. (2006). Já segundo Fagundes et al. (2006), a articulação em torno de um projeto se dá, necessariamente, por meio de uma rede de cooperação formada por colegas, autores, professores e colaboradores externos.

Figura 1. Rede que possibilita a realização dos Projetos de Aprendizagem



Fonte: Fagundes et al. (2006, p. 31).

Naturalmente, quando pensamos nesta rede colaborativa, voltamos a nossa atenção sobre como se dá a interação entre o professor e estudantes, durante esse processo investigativo. Segundo Dutra et al. (2006, p. 4):

Quando à orientação dos alunos, privilegia-se as ações dos professores no sentido de apontar possíveis contradições, contrapor e/ou oferecer novas informações, embora o ponto de referência seja caracterizado principalmente em auxiliar as crianças a chegar em alguma forma autônoma.

Nesse sentido, há uma modificação no papel do professor. De "transmissor de conteúdos", ele passa a ser um orientador, cujo principal objetivo é guiar e apoiar o estudante em sua jornada de aprendizado. O professor orienta o processo de busca e organização de informações, ajudando os discentes a estabelecer conexões entre as diferentes investigações realizadas, os conceitos abordados e as dúvidas que surgem ao longo do percurso. Essa orientação é essencial para que os estudantes desenvolvam autonomia e aprendam a lidar com incertezas, fortalecendo sua capacidade de reflexão.

Segundo Bona et al. (2012), o estudante ganha ponto de destaque nos processos de ensino e aprendizagem. Nos projetos de aprendizagem, a centralidade do discente no processo educativo redefine as dinâmicas tradicionais de ensino. Em vez de ser um receptor passivo de informações, ele se torna o protagonista de sua própria aprendizagem, engajando-se ativamente na construção do conhecimento. Essa centralidade, focada no estudante, cria uma ruptura nos processos de transmissão de conhecimento comumente observados nas escolas. Segundo Silva (2005), quando o professor se preocupa apenas em ensinar, seu foco está em seguir a sequência de conteúdos previamente estabelecidos pelo currículo. No entanto, se a preocupação do professor estiver voltada para a aprendizagem, ele buscará atender às curiosidades dos estudantes.

A afirmação distingue-se entre duas abordagens fundamentais no ensino: uma centrada na transmissão de conteúdos e outra focada na aprendizagem dos estudantes. Quando o professor se propõe apenas a ensinar, sua prioridade tende a ser o cumprimento de um currículo pré-estabelecido, seguindo uma sequência de conteúdos de maneira linear e estruturada. Nessa perspectiva, o sucesso é frequentemente medido pela capacidade do professor de cobrir todo o conteúdo programático, e a ênfase recai sobre a eficiência na apresentação dos tópicos, muitas vezes de forma uniforme e pouco flexível. Por outro lado, quando o foco do professor está na aprendizagem, a abordagem se torna mais dinâmica e adaptativa. Nesse caso, o professor considera as curiosidades, interesses e necessidades individuais dos estudantes como ponto de partida para o processo educativo. Em vez de seguir rigidamente uma sequência de conteúdos, o professor busca criar um ambiente que favoreça a investigação e o questionamento, oportunizando que os discentes possam explorar os temas de maneira mais significativa e conectada com suas experiências e contextos pessoais.

## **2.2 A Cooperação em Projetos de Aprendizagem**

Um aspecto fundamental nos Projetos de Aprendizagem é a cooperação entre os estudantes. Destacamos que a cooperação, neste contexto, não se refere apenas ao trabalho em equipe, mas sim a uma forma de interação que envolve a construção conjunta de conhecimentos, a troca de ideias e a reflexão coletiva sobre os problemas investigados (Piaget, 1973), a cooperação entre pares promove o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem (Dongo-Montoya, 2013; Corbellini, 2011). Para Rizzi et al. (2004) nem toda tarefa realizada em conjunto pode ser denominada de cooperação. Segundo os autores:

Ao contrário do que a literatura, especialmente anglo-saxônica, tem referido, no sentido piagetiano, o fato das pessoas simplesmente fazerem ações em conjunto (por exemplo, uma imitar a outra, ou mesmo em situações de ajuda mútua, como ajudar alguém a se levantar) pode ser entendido como um ato colaborativo. Quando a ação conjunta motivada pelo "atingir um objetivo" se constitui através da realização de operações lógicas coordenadas e conjuntas é que se tem a cooperação (Rizzi et al., 2004, p. 65).

Quando pensamos nos Projetos de Aprendizagem, partimos inicialmente de um questionamento formulado pelo próprio estudante, que irá nortear todo o futuro processo investigativo. O estudante é quem identifica os tópicos de interesse, elabora as questões a serem investigadas e busca pelas respostas, adotando uma postura autônoma ao longo do projeto.

É fundamental lembrar, ainda, que o trabalho envolvendo os Projetos de Aprendizagem em consonância com o próprio papel do professor, conforme já citado anteriormente, pode envolver o apontamento de contradições ao longo da investigação Dutra et al. (2006). Essas contradições, para Piaget (1973) poderiam ser vistas como capazes de desacomodar, portanto, fontes de desenvolvimento enquanto a não acomodação implica em um desequilíbrio cognitivo que deve ser superado pelo sujeito. Esse desequilíbrio instiga o estudante a buscar novas formas de compreender o tema investigado, consolidando assim sua aprendizagem Corbellini (2011).

É importante mencionar que Piaget (1973) entende a cooperação como essencial, pois ela pressupõe que os sujeitos participem das interações sociais por escolha própria. Isso significa que a verdadeira cooperação deve ser voluntária e livre de imposições externas. Quando as pessoas colaboram por vontade própria, elas se sentem mais responsáveis e engajadas nas normas e objetivos compartilhados. Nesse sentido, o autor destaca que:

O estado de equilíbrio, tal como é definido pelas três condições precedentes, está assim subordinado a uma situação social de cooperação autônoma, fundamentada sobre a igualdade e a reciprocidade dos parceiros, e se liberando simultaneamente da anomia própria ao egocentrismo e da heteronomia própria à coação (ibid, 1973, p. 110).

Além disso, Piaget (1973) argumenta que esse estado de equilíbrio deve se libertar de duas condições problemáticas: a anomia e a heteronomia. A anomia, que é a ausência de normas, pode levar ao egocentrismo, onde cada indivíduo age apenas em seu próprio interesse sem considerar o bem comum. Por outro lado, a heteronomia envolve a obediência a regras impostas por outros, o que pode resultar em coação e falta de autonomia. Para o autor, superar essas condições é fundamental para criar um ambiente social onde as pessoas possam interagir de maneira equilibrada e justa, sendo que

a cooperação consiste ela mesma num sistema de operações, de tal forma que as atividades do sujeito se exercendo sobre os objetos, e as atividades dos sujeitos quando agem uns sobre os outros se reduzem na realidade a um só e mesmo sistema de conjunto, no qual o aspecto social e o aspecto lógico são inseparáveis na forma como no conteúdo (Piaget, 1973, p. 103).

A cooperação deve ser vista como um processo que não apenas envolve interações sociais, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Ao trabalhar em conjunto, os indivíduos não apenas compartilham ideias e objetivos, mas também exercitam suas capacidades de raciocínio e resolução de problemas. Assim, a cooperação não é apenas uma troca social, mas também uma oportunidade para o crescimento intelectual.

Ao passo que avançamos para a próxima seção do texto, investigaremos como as teorias apresentadas até aqui dialogam com os trabalhos selecionados. Ao confrontar o arcabouço teórico com as evidências empíricas, poderemos identificar tanto os pontos de convergência quanto os possíveis desvios ou limitações da teoria quando aplicada em diferentes contextos.

### 3. APORTE METODOLÓGICO

O presente artigo utiliza, como metodologia, a Revisão Sistemática de Literatura ao passo que ao examinar criticamente os estudos busca-se fornecer uma visão abrangente e fundamentada sobre como os Projetos de Aprendizagem têm sido aplicados e avaliados em diferentes contextos educacionais da Matemática escolar. Além disso, a revisão pretende contribuir para o debate sobre as melhores práticas para a implementação dessa abordagem, oferecendo subsídios teóricos e práticos para educadores e pesquisadores interessados em explorar essa metodologia.

Conforme defende Sampaio e Mancini (2007), uma Revisão Sistemática de Literatura é uma forma rigorosa de pesquisa que se baseia na análise de estudos previamente publicados sobre um tema específico. Diferente de uma simples revisão bibliográfica, a revisão sistemática aplica métodos explícitos e sistematizados para buscar, avaliar criticamente e sintetizar as informações obtidas. Isso permite que ela forneça um resumo abrangente e objetivo das evidências disponíveis em relação a uma estratégia de intervenção específica. Esse tipo de revisão é particularmente valioso para integrar dados de múltiplos estudos que, realizados de forma independente, podem apresentar resultados conflitantes ou coincidentes. Ao reunir essas informações, a revisão sistemática ajuda a refletir sobre a eficácia ou ineficácia de uma determinada intervenção. Além disso, ao identificar áreas onde as evidências são insuficientes ou inconsistentes, ela também aponta lacunas no conhecimento, orientando assim futuras investigações. Sendo assim, a revisão sistemática é uma ferramenta essencial para consolidar o conhecimento científico e guiar pesquisas futuras em um campo de estudo.

Segundo Brizola e Fantin (2017), a Revisão Sistemática de Literatura envolve etapas que o pesquisador deve compreender e seguir rigorosamente, a fim de garantir a qualidade do trabalho e minimizar problemas que possam comprometer o resultado da análise. De acordo com os autores (ibid, 2017, p. 29) existem etapas que precisam ser seguidas:

Entre as etapas que devem ser seguidas, os autores mencionam que o pesquisador-autor deve em primeiro lugar entender o papel dos stakeholders – partes interessadas – no desenvolvimento da pesquisa. Posterior a isso é preciso seguir as seguintes etapas: a) fontes de busca da temática, b) estratégias para o viés da pesquisa, c) avaliação dos estudos, da literatura selecionados para serem utilizados na RSL (revisão sistemática de literatura), d) ferramentas a serem utilizadas na síntese dos resultados e por fim é a apresentação do estudo.

Para a realização das etapas acima descritas foram consultadas as seguintes bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Catálogo de Tese e Dissertações da CAPES. A fim de selecionar os estudos que abordem os Projetos de Aprendizagem, foram utilizados os seguintes descritores: "Projetos de Aprendizagem", "matemática" com a utilização dos operadores booleanos "AND" e "E". Esses descritores foram escolhidos, objetivando obter produções as quais tratassem da contribuição da metodologia Projetos de Aprendizagem na construção de conceitos matemáticos pelos estudantes.

Ao realizar a pesquisa na plataforma SciELO não é apresentado nenhum resultado, ao incluir na pesquisa apenas "Projetos de Aprendizagem" a plataforma exibe 3 resultados, entretanto ao realizar a pesquisa, sem a utilização de aspas, a plataforma exibe inúmeros resultados que não são condizentes com o que se busca. O Catálogo de Tese e Dissertações da CAPES, exibe 7 resultados quando a pesquisa é realizada conforme os critérios pré-estabelecidos.

Quadro 1. Banco de dados utilizados na Revisão Sistemática de Literatura.

Banco de dados	Descritores	Resultados
Scientific Electronic Library Online (SciELO)	"Projetos de Aprendizagem" e "Matemática"	0
Scientific Electronic Library Online (SciELO)	"Projetos de Aprendizagem"	3
Catálogo de Tese e Dissertações da CAPES	"Projetos de Aprendizagem" e "Matemática"	7

Fonte: Elaborado pelos autores.

De fato, a quantidade de trabalhos que abordam essas temáticas combinadas ainda é reduzida, deste modo, a fim de obter trabalhos de qualidade que pudessem ser analisados posteriormente, optou-se pela verificação de trabalhos produzidos entre 2005 e 2024. Como critério de inclusão, os estudos deveriam apresentar investigações sobre a temática dos Projetos de Aprendizagem voltados para o ensino de Matemática, com destaque para a identificação da abordagem colaborativa e desta forma ilustrar o desenvolvimento de diferentes conceitos matemáticos tendo o estudante como foco. Como nem todos os trabalhos estão disponíveis para download, esse critério também foi considerado como uma condição fundamental de modo a viabilizar posterior análise do material na íntegra. Foram excluídos da revisão os estudos que não tinham foco em Projetos de Aprendizagem na área de Matemática, assim como aqueles que abordavam Projetos de Aprendizagem desenvolvidos visando formação docente.

Concluiu-se a pesquisa com 3 artigos científicos, 1 Dissertação e 1 tese de doutorado, que atendem aos critérios de inclusão e exclusão, estabelecidos anteriormente.

Quadro 2. Trabalhos selecionados para a Revisão Sistemática de Literatura.

Tipo de Trabalho	Título	Autores
Artigo Científico	A Matemática do Squeak Etoys e Educação Matemática: uma perspectiva de Projetos de Aprendizagem.	Morais et al. (2013)
Artigo Científico	Aprendizagem pela cooperação no Programa UCA: percepção dos professores a partir de Projetos de Aprendizagem	Bona et al. (2012)
Artigo Científico	Blog, wiki e mapas conceituais digitais no desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem com alunos do Ensino Fundamental	Dutra et al. (2006)

Dissertação	Constituindo autores em projetos de aprendizagem	Camargo (2005)
Tese	Projetos de aprendizagem na cultura digital: modelo de intervenção e aprendizagem de matemática	Mattos (2017)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em posse dos trabalhos selecionados, seguimos com o desenvolvimento das etapas propostas por Brizola e Fantin (2017), avançando para a análise detalhada dos artigos. Nas seções que seguem, cada estudo será cuidadosamente examinado, buscando evidências que possam contribuir para uma compreensão mais aprofundada dentro da perspectiva da Revisão Sistemática de Literatura. O objetivo é não apenas descrever os resultados de maneira objetiva, mas também revelar as conexões e nuances que emergem dessa análise. Assim, esperamos desenvolver reflexões que permitam uma visão mais nítida e crítica sobre os conceitos investigados, ressaltando a importância de cada trabalho no campo estudado.

#### 4. RESULTADOS E ANÁLISES

A partir dos resultados obtidos nesta revisão sistemática de literatura, é possível destacar alguns elementos importantes acerca da forma como os Projetos de Aprendizagem têm sido utilizados para o ensino da Matemática. Neste sentido foram analisados os trabalhos de Morais et al. (2013), Bona et al. (2012), Dutra et al. (2006), Camargo (2005) e Mattos (2017).

Ao observar Morais et al. (2013), os autores apontam uma proposta pedagógica baseada na metodologia dos Projetos de Aprendizagem, utilizando o software Squeak Etoys© para promover o ensino da Matemática. O foco está em permitir que os estudantes construam conceitos matemáticos por meio da criação de animações, simulações e jogos eletrônicos. Ao desenvolver os projetos intitulados como "Avião na Pista" e "Dança das Mimosas", os discentes precisam aplicar conceitos matemáticos que surgem naturalmente, como consequência dos desafios enfrentados. Dentre as possibilidades de conceitos matemáticos a serem trabalhados ao longo dessas propostas analisadas, os autores destacam a proporcionalidade de figuras planas, escalas e fator de escalas e sistema de coordenadas cartesianas para o projeto "Avião na pista" e ângulos, movimento circular, proporção dos movimentos circulares e velocidade angular para o projeto intitulado "Dança as Mimosas".

A proposta desenvolvida por Bona et al. (2012) envolve a metodologia dos Projetos de Aprendizagem, igualmente, e a utilização de laptops disponibilizados por meio do programa federal chamado "Um Computador por Aluno" (UCA). Os dados contidos no artigo são apresentados por meio de entrevistas realizadas com professores, desta forma, as impressões obtidas acerca do desenvolvimento do conhecimento ao longo da realização das propostas com os estudantes ficam evidenciados por meio destas entrevistas. Ao analisar Dutra et al. (2006), percebemos a presença de um modelo investigativo que trabalha com o uso de Blogs, com o desenvolvimento de mapas conceituais utilizando a ferramenta CmapTools© e Wiki©, onde os alunos constroem páginas colaborativas, de modo a apresentar as suas conclusões. O trabalho de Camargo (2005) foi conduzido mediante uma pesquisa qualitativa, focada em investigar o papel da atitude reflexiva do professor na promoção da autoria e autonomia dos estudantes frente ao trabalho com Projetos de Aprendizagem. Trata-se de

uma pesquisa realizada de modo virtual onde professores que já adotam a metodologia de Projetos de Aprendizagem relataram aspectos da sua prática cotidiana com os discentes.

Podemos observar em Mattos (2017), um trabalho que investiga o papel do professor de matemática no desenvolvimento de estratégias pedagógicas que promovam a aprendizagem dos estudantes, com foco no contexto da escola básica e no uso da Cultura Digital. A pesquisa parte da preocupação em centrar o processo educacional no estudante e nas suas formas de construir o conhecimento. O estudo propõe que a pedagogia baseada em Projetos de Aprendizagem pode ser uma solução para os desafios da educação no século XXI, especialmente para a disciplina de Matemática. A investigação é conduzida a partir de duas abordagens principais: uma teórica e outra experimental. Na vertente teórica, o estudo fundamenta-se na Epistemologia Genética de Jean Piaget, com destaque para os conceitos de Equilíbrio Majorante, que descreve como os alunos constroem conhecimento de forma mais estruturada; Tomada de Consciência e a relação entre "fazer" e "compreender", importantes para entender o papel ativo do estudante na aprendizagem; e o uso do Método Clínico, que orienta a reflexão sobre a intervenção pedagógica em uma abordagem construtivista. A tese também explora as mudanças provocadas pela Cultura Digital no processo cognitivo dos jovens e propõe um modelo de escola que incorpore essa cultura. Em seguida, analisa-se a arquitetura pedagógica dos Projetos de Aprendizagem sob a ótica da teoria piagetiana, com o intuito de criar um modelo de intervenção que será testado na fase experimental. Na perspectiva experimental, são realizadas três experiências para testar a viabilidade e a eficácia da proposta de promover o aprendizado de matemática por meio de Projetos de Aprendizagem com estudantes dos anos finais do ensino fundamental. As análises resultantes validam essa abordagem pedagógica e identificam três categorias de intervenção por parte do professor: intervenções exploratórias, desequilibradoras (que promovem o desequilíbrio cognitivo necessário para a aprendizagem) e informativas.

Diante dos trabalhos consultados observa-se uma intenção, por parte dos professores, em desenvolver propostas de trabalho que sejam criativas, críticas e engajem a autonomia dos estudantes. Na perspectiva dos Projetos de Aprendizagem, os discentes são constantemente desafiados a resolver problemas com diferentes níveis de complexidade, a formular hipóteses e a testar diferentes estratégias que envolvem a Matemática e outros tipos de conhecimentos. Esse processo oportuniza desenvolver o raciocínio lógico, e abre espaço para a inovação, ajudando a desenvolver a capacidade de pensar fora da caixa. Para Camargo (2005) e Mattos (2017), a metodologia ganha principal destaque enquanto o estudante baseia a sua investigação em suas próprias curiosidades, criando deste modo, um caminho a ser percorrido pelo próprio estudante de modo que ele constrói relações pertinentes que envolvem o conhecimento matemático e o objeto de pesquisa. Além disso, os autores ressaltam que a colaboração entre os estudantes, que formam grupos de pesquisa com objetivos em comum, enriquece o processo de aprendizagem. Essa interação não só convida para uma troca de ideias, mas também fortalece a capacidade de resolver problemas de maneira cooperativa.

Quando observamos o trabalho desenvolvido por Bona et al. (2012) percebemos que a cooperação é destacada como um processo de ajuste das ações entre os alunos, indo além da simples colaboração. Por meio dos referenciais teóricos propostos por Jean Piaget, a cooperação envolve um nível mais profundo de interação, onde as operações realizadas por cada aluno são ajustadas e coordenadas em relação às dos outros. Isso é evidenciado quando o texto menciona que "cooperar na ação é operar em comum" (ibid, 2012, p. 5), ou seja, cada estudante contribui para o objetivo comum de forma integrada, permitindo que o conhecimento seja construído coletivamente. Essa abordagem

garante que o aprendizado não se limite à divisão de tarefas, mas sim à construção conjunta de entendimento, onde todos participam ativamente.

Ainda nesse sentido, Bona et al. (2012) reconhece os desafios na implementação da cooperação por meio de tecnologias digitais. Há uma necessidade de formação contínua para que os professores integrem efetivamente essas ferramentas em suas práticas pedagógicas. É observado ser "fundamental que a escola se torne um espaço onde todos sejam interagentes" (ibid, 2012, p. 4), destacando a importância de criar uma cultura escolar que valorize a cooperação. Na perspectiva dos Projetos de Aprendizagem, a autora entende que os professores, ao assumirem o papel de mediadores, criam um ambiente em que os alunos são incentivados a trabalhar juntos para explorar e resolver problemas. Isso é observado quando o artigo menciona que "o professor assume a função de orientador" (ibid, 2012, p. 4), ajudando os alunos a organizar informações e estabelecer conexões entre diferentes conceitos. Essa mudança requer que os educadores reavaliem suas abordagens pedagógicas, focando em métodos que promovam a participação ativa e a autonomia dos estudantes.

Por fim, na próxima seção partiremos para as considerações finais, onde serão sintetizadas as principais descobertas e reflexões dessa revisão sistemática de literatura.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão sistemática de literatura realizada e apresentada nesse texto, reflete-se que ao se trabalhar com Projetos de Aprendizagem é oportunizado aos estudantes estar no centro de um processo de construção, as quais oportunizam uma apropriação de conhecimentos matemáticos, sem se limitar unicamente a estes conhecimentos. Baseando-se nas curiosidades e necessidades dos estudantes, essa abordagem favorece uma compreensão dos conteúdos ao permitir que os estudantes tenham mais autonomia para definir os problemas que desejam investigar, os problemas, de modo geral, refletem o contexto no qual os alunos se encontram inseridos. O intercâmbio entre diferentes disciplinas é comumente observado, visto que essa metodologia incentiva a abordagem de problemas de maneira integrada e contextualizada, refletindo como o conhecimento se manifesta na realidade. Em vez de segmentar as disciplinas de forma isolada, os projetos permitem que os estudantes lidem com questões que exigem múltiplas habilidades e conhecimentos provenientes de diversas áreas. Um dos motivos para essa integração é que muitos problemas do mundo real não pertencem, de modo geral, a uma única área do saber. Esse tipo de abordagem espelha a realidade fora da escola, onde poucas vezes se utiliza um conhecimento de forma isolada.

Além disso, os Projetos de Aprendizagem incentivam o trabalho cooperativo, pois os estudantes são frequentemente organizados em grupos com objetivos de pesquisa comuns. Esse aspecto possibilita a troca de ideias e o desenvolvimento de habilidades de comunicação e cooperação, que são importantes tanto no ambiente escolar quanto em outras esferas da vida. Quando trabalham juntos, os estudantes têm a oportunidade de explorar diferentes formas de pensar e resolver problemas. Cada membro do grupo pode contribuir com suas perspectivas, estratégias e conhecimentos prévios, enriquecendo o entendimento coletivo. Esse intercâmbio de ideias convida para uma construção conjunta do saber, onde os estudantes não apenas aprendem uns com os outros, mas também têm a chance de revisar e reestruturar suas próprias compreensões. Além disso, o trabalho colaborativo nos Projetos de Aprendizagem permite o desenvolvimento de habilidades de comunicação, negociação e organização. Durante o processo, os estudantes precisam discutir, dividir tarefas e tomar decisões em conjunto, o que envolve lidar com diferentes opiniões e estabelecer consensos.

Isso ajuda a preparar os estudantes para situações futuras em que a capacidade de trabalhar em equipe será essencial, tanto em ambientes acadêmicos quanto profissionais.

Os resultados observados a partir dos trabalhos estudados indicam que Projetos de Aprendizagem têm uma contribuição relevante no processo de construção de conceitos matemáticos pelos estudantes. A flexibilidade e o caráter colaborativo dessa abordagem se mostraram eficazes na criação de um ambiente educacional dinâmico e adaptável, promovendo o desenvolvimento de habilidades como autonomia, criatividade e pensamento crítico.

No entanto, é necessário mencionar que durante o processo de seleção de artigos para esta revisão sistemática foi observado um número relativamente reduzido de estudos que tratam dessa temática específica. Isso aponta para uma necessidade de ampliar as investigações no campo dos Projetos de Aprendizagem, especialmente no que se refere à sua aplicação no ensino da Matemática. Embora os resultados desta revisão sejam positivos, o número limitado de estudos disponíveis sugere que ainda há muito a ser explorado sobre os impactos dessa metodologia em diferentes contextos educacionais.

Dessa forma, a continuidade da pesquisa nesta área é essencial para aprofundar a compreensão sobre os potenciais e desafios em se trabalhar com Projetos de Aprendizagem, bem como para fortalecer as evidências sobre sua eficácia no processo de construção de conceitos, aqui sendo aqueles pertencentes a área da Matemática. Por fim, consideramos que uma ampliação e continuidade em pesquisa envolvendo o tema tratado nesse texto poderá contribuir para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais refinadas e direcionadas, capazes de atender de forma ainda mais eficaz às necessidades dos estudantes e ao contexto educacional em constante transformação.

## AGRADECIMENTOS

Dedicamos o presente texto para a eterna professora doutora *Léa Fagundes* (in memoriam), pioneira no uso da informática nas escolas e que faleceu em 24 de janeiro de 2025. A professora Léa atuou por mais de seis décadas no campo educacional, inspirando e formando múltiplas novas gerações de pesquisadores/as/ies sobre o tema. Sobre os Projetos de Aprendizagem, foco da discussão no presente texto, a professora Léa nos ensinou que:

A situação de projeto de aprendizagem pode favorecer especialmente a aprendizagem de cooperação, com trocas recíprocas e respeito mútuo. Isto quer dizer que a prioridade não é o conteúdo em si, formal e descontextualizado. A proposta é aprender conteúdos, por meio de procedimentos que desenvolvam a própria capacidade de continuar aprendendo, num processo construtivo e simultâneo de questionar-se, encontrar certezas e reconstruí-las em novas certezas. Isto quer dizer: formular problemas, encontrar soluções que suportem a formulação de novos e mais complexos problemas. Ao mesmo tempo, este processo compreende o desenvolvimento continuado de novas competências em níveis mais avançados, seja do quadro conceitual do sujeito, de seus sistemas lógicos, seja de seus sistemas de valores e de suas condições de tomada de consciência (Fagundes et al., 1999, p. 24).

## 6. REFERÊNCIAS

- BONA, A. S.; VELHO DE MATTOS, E. B.; ROSA, M. B.; PESCADOR, C. M.; FAGUNDES, L. DA C.; DE AZEVEDO BASSO, M. V. Aprendizagem pela cooperação no Programa UCA: percepção dos professores a partir de Projetos de Aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias Na Educação**. 10(1). 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.30879>. Acesso em: 8 ago. 2024.
- BRIZOLA, J.; FANTIN, N. Revisão de Literatura e Revisão Sistemática de Literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos**. 3(2). 2017. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/relva/article/view/1738>. Acesso em: 8 ago. 2024.
- CAMARGO, F. B. **Constituindo autores em projetos de aprendizagem**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2005. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/2982/1/000328322-Texto%2BCompleto-0.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2024.
- CORBELLINI, S. Cooperação: uma alavanca no processo de ensino-aprendizagem na educação a distância. **Revista Novas Tecnologias Na Educação**. 9(2). 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.25109>. Acesso em: 15 set. 2024.
- DE PÁDUA, G. L. D. A epistemologia genética de Jean Piaget. **Revista FACEVV**. 2(1). 22-35. 2009.
- DONGO-MONTOYA, A. O. Resposta de Piaget a Vygotsky: convergências e divergências teóricas. **Educação & Realidade**. 38(1). 271-292. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/vZkyp5X8VncTbDr45FDptPr/?lang=pt>. Acesso em: 15 set. 2024.
- DUTRA, Í.; PICCININI, C. A.; BECKER, J. L.; JOHANN, S. P.; FAGUNDES, L. DA C.; Blog, wiki e mapas conceituais digitais no desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem com alunos do Ensino Fundamental. **Revista Novas Tecnologias Na Educação**. 4(2). 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.16867>. Acesso em: 8 ago. 2024.
- FAGUNDES, L.; NEVADO, R.; BASSO, M.; BITENCOURT, J; MENEZES, C.; MONTEIRO, V. Projetos de Aprendizagem - Uma Experiência Mediada por Ambientes Telemáticos. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. 14(1). 2006. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/37>. Acesso em: 8 ago. 2024.
- FAGUNDES, L.; SATO, L.; MAÇADA, D. **Aprendizes do futuro**: as inovações começaram! Coleção: Informática para a mudança na Educação. MEC/PROINFO. 1999.
- MATTOS, E. B. V. **Construção de conceitos de matemática via projetos de aprendizagem**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/27896>. Acesso em: 8 ago. 2024.
- MATTOS, E. B. V. **Projetos de aprendizagem na cultura digital: modelo de intervenção e aprendizagem de matemática**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172178>. Acesso em: 8 ago. 2024.
- MORAIS, A. D.; FAGUNDES, L. C.; MATTOS, E. B. V. A matemática do Squeak Etoys e educação matemática: uma perspectiva de projetos de aprendizagem. Em: **Anais do Congresso Internacional de Informática Educativa (TISE)**, 18, Porto Alegre. 2013. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen9/TISE2013/375-383.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2024.

PIAGET, J. **Estudos sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense. 1973.

RIZZI, C.; COSTA, A.; FRANCO, S. Os Grupamentos Operatórios de Jean Piaget e suas Implicações no Estudo da Cooperação na Ação entre Agentes Humanos. **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**. 1(1). 65-67. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2004.65-67>. Acesso em: 8 ago. 2024.

SAMPAIO, R.; MANCINI, M. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, 11(1). 83–89. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>. Acesso em: 25 ago. 2024.

SELBACH, S. **Matemática e didática**. Petrópolis (RJ): Vozes. 2010.

SILVA, M. A. **Projetos de aprendizagem @ tecnologias. Transformações**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2005. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/13740>. Acesso em: 8 ago. 2024.

**Submissão: 28/01/2025**

**Aceito: 04/02/2025**