

SABERES DOCENTES MOBILIZADOS NO CONTEXTO DE UM PROJETO EXTENSIONISTA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL

Gabriel Luiz Nalon Macedo¹

Leonardo Deosti²

Camila Bonini de Araújo Cassoli³

Ana Caroline Frigéri Barboza⁴

Ana Beatriz de Oliveira⁵

Luiz Carlos Campana Sperandio⁶

Igor Rossi Fermo⁷

Glaucio Pedro de Alcantara⁸

Resumo: Ao considerar a importância de os professores estarem preparados para trabalhar com as tecnologias que vêm sendo incorporadas no contexto escolar, este artigo tem por objetivo discutir os saberes docentes presentes nas falas de professores de Matemática participantes de um projeto extensionista de robótica educacional, desenvolvido em uma escola pública do estado do Paraná. O artigo foi fundamentado de acordo com os saberes docentes de Tardif, que os classifica em profissionais, curriculares, disciplinares e experienciais. A pesquisa, de natureza qualitativa, utilizou

1 Mestre em Educação para a Ciência e a Matemática; Universidade Estadual de Maringá; e-mail: gabrielnalonmacedo@hotmail.com

2 Mestre em Educação para a Ciência e a Matemática; Universidade Estadual de Maringá; e-mail: leodeosti@gmail.com

3 Mestra em Educação Matemática; Universidade Estadual de Maringá; e-mail: camilacassoli5@gmail.com

4 Mestra em Educação para a Ciência e a Matemática; Universidade Estadual de Maringá; e-mail: anac_fbarboza@hotmail.com

5 Mestra em Educação para a Ciência e a Matemática; Universidade Estadual de Maringá; e-mail: anaboliveirac@gmail.com

6 Mestre em Engenharia Química; Universidade Estadual de Maringá; e-mail: lcc.sperandio@gmail.com

7 Doutorado em Engenharia Química; Universidade Estadual de Maringá; e-mail: irfermo@uem.br

8 Doutorado em Engenharia Elétrica; Universidade Estadual de Maringá; e-mail: gpalcantara2@uem.br

entrevistas semiestruturadas como instrumento de produção de dados, contando com a participação de quatro professores da rede estadual de ensino do Paraná. A partir de quatro categorias *a priori*, relativa aos saberes docentes, os dados foram analisados por meio da Análise de Conteúdo de Bardin. Os resultados revelaram a mobilização dos quatro tipos de saberes, mostrando que os professores reconhecem o papel da formação continuada, da integração entre conteúdos matemáticos com outros componentes curriculares, da possibilidade de mobilização de conceitos matemáticos no projeto bem como a influência deste nas aulas regulares de Matemática e da inserção da abordagem investigativa. Conclui-se que o projeto se configurou como um espaço de desenvolvimento docente, possibilitando aos professores experiências formativas.

Palavras-chave: formação continuada; ensino de Matemática; tecnologias.

TEACHING KNOWLEDGE MOBILIZED IN THE CONTEXT OF AN EDUCATIONAL ROBOTICS EXTENSION PROJECT

Abstract: Considering the importance of teachers being prepared to work with the technologies that have been incorporated into the school context, this article aims to discuss the teaching knowledge present in the statements of Mathematics teachers who participated in an outreach project on educational robotics, developed in a public school in the state of Paraná. The article was grounded in Tardif's framework of teaching knowledge, which classifies it as professional, curricular, disciplinary, and experiential. The study, qualitative in nature, used semi-structured interviews as a data production instrument, with the participation of four teachers from Paraná's state public school system. Based on four *a priori* categories related to teaching knowledge, the data were analyzed through Bardin's Content Analysis. The results revealed the mobilization of all four types of knowledge, showing that teachers recognize the role of continuing professional development, the integration of mathematical content with other curricular components, the possibility of mobilizing mathematical concepts within the project as well as its influence on regular Mathematics classes and the incorporation of an inquiry-based approach. It is concluded that the project was configured as a space for teacher development, enabling teachers to undergo formative experiences.

Keywords: continuing education; mathematics teaching; technologies.

1 INTRODUÇÃO

Os documentos oficiais que norteiam a Educação Básica apontam diversas competências e habilidades que devem ser desenvolvidas ao longo do processo educativo (Brasil, 2018; Paraná, 2021). Dentre as competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, destacamos duas: i) desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes utilizando conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo e, ii) utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais, para modelar e resolver problemas diversos, validando estratégias e resultados.

Ao olharmos especificamente para o Currículo da Rede Estadual Paranaense - Crep (Paraná, 2021), observamos algumas metodologias para o desenvolvimento dessas e de outras competências frente ao encaminhamento metodológico do

componente curricular de Matemática, que têm como orientação o Letramento Matemático (raciocinar logicamente, representar, comunicar e argumentar diante dos objetos de conhecimento). Dentre essas metodologias, podemos citar a História da Matemática, a Etnomatemática, a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, as Mídias Digitais e as Metodologias ativas, entre outras.

Em relação às Mídias Digitais especificamente, o documento menciona que esta metodologia “[...] vêm ao encontro do uso de tecnologias e metodologias ativas no processo de ensino e de aprendizagem e construção do conhecimento matemático, podendo ser ferramentas para que os objetivos desse processo sejam alcançados [...]” (Paraná, 2021, p. 6). Atrelado a isto, destacamos a robótica educacional como uma dessas ferramentas, a qual pode ser relacionada às duas competências específicas de Matemática previamente apresentadas. Esta afirmação se faz possível uma vez que a “[...] robótica aplicada na educação estimula o desenvolvimento de habilidades essenciais ao ser humano, como trabalho em equipe, diálogo, resolução de problemas, planejamento e cooperação” (Antonio; Garbossa, 2023, p. 5).

Destacamos que, neste texto, entendemos a robótica educacional como uma ferramenta de auxílio pedagógico. De acordo com Moraes (2010, p. 139), este entendimento se dá pela “[...] possibilidade de experiência, construção, reconstrução, programação e reprogramação dos robôs, o que implica na reflexão sobre a ação, seja essa ação mecânica ou ação cognitiva [...]”.

Levando isso em consideração, ponderamos que refletir sobre o papel do professor e os saberes que mobiliza para integrar a robótica educacional no ensino da Matemática, exige a construção e desenvolvimento de um repertório pedagógico que relaciona saberes teóricos e práticos. Dentre as abordagens que discutem esse enfoque, destacamos o estudo de Tardif (2002), que sistematiza os saberes docentes em quatro categorias: profissionais, disciplinares, curriculares e experienciais. Esses saberes, construídos ao longo da trajetória de formação e exercício da docência, refletem nos processos de ensino e de aprendizagem.

Diante dessa perspectiva, evidenciamos um projeto extensionista de robótica educacional, denominado “Lapidando Joias: um resgate ao futuro”, o qual é desenvolvido por professores da rede estadual de ensino do Paraná e pesquisadores de uma universidade pública deste estado, com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. Este projeto foi criado no ano de 2019 e se encontra vigente desde então, tendo como objetivo possibilitar que alunos da Educação Básica tenham contato com a robótica educacional a fim de cooperar com seus desempenhos escolares, em especial, no componente curricular de Matemática.

De modo geral, as atividades do projeto são realizadas no contraturno escolar com encontros semanais de aproximadamente 1h30min. Em cada um dos encontros são propostos desafios que contemplam a montagem e programação do robô utilizando-se da plataforma *LEGO® MINDSTORMS® Education EV3*. Estes

9 Este projeto está aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o número 6193007.

desafios, para além da demanda de programar o robô para executar determinadas ações, possibilita a relação com conceitos matemáticos presentes no componente curricular de Matemática.

Assim, levando em consideração possíveis saberes docentes que podem se manifestar no contexto escolar ao abordar a robótica educacional, pontuamos que este trabalho objetivou *discutir os saberes docentes presentes nas falas de professores de Matemática participantes de um projeto extensionista de robótica educacional*. Nas próximas seções apresentamos a fundamentação teórica, os encaminhamentos metodológicos e uma análise e discussão dos dados. Por fim, tecemos considerações em relação a todo o apresentado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao considerarmos a integração da robótica nos currículos escolares, observa-se a importância dos professores estarem preparados para abordá-la em sala de aula. Nesse contexto, é interessante identificar como documentos relacionados à formação docente a abordam. Dentre documentos que orientam os processos formativos dos professores, citamos as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica, regidos respectivamente pelas Resoluções CNE/CP nº 2 de 20 de dezembro de 2019 e CNE/CP nº 1 de 27 de outubro de 2020.

Apesar dessas diretrizes não apontarem de forma explícita o preparo para o trabalho com a robótica, identificamos, no item 2 das competências gerais docentes, a ação de pesquisar, “[...] investigar, refletir, realizar análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas” (Brasil, 2019, p. 13; Brasil, 2020, p. 8). Compreendemos que a robótica vai ao encontro do alcance dessa competência, já que possibilita a incorporação de tecnologias no ambiente de ensino, propicia a experimentação, montagem e programação de robôs bem como reflexões sobre as ações realizadas (Moraes, 2010), isto é, promove a criatividade e figura como uma ferramenta que permite o estabelecimento de desafios para os alunos.

Desta forma, cabe uma reflexão sobre os processos formativos dos professores, já que se percebe a necessidade da construção e/ou mobilização de diferentes saberes necessários para o exercício da docência, provenientes de diversas fontes e abordados por distintos autores (Shulman, 1986; Gauthier *et al.*, 1998; Tardif, 2002) que definem a compreensão desses saberes, frequentemente denominados saberes docentes.

Neste trabalho, adotamos como referência os saberes docentes definidos por Tardif (2002). Segundo o autor, a formação docente exige o desenvolvimento de habilidades e competências que vão além da simples transmissão de conhecimentos preestabelecidos. Tardif (2002) também destaca que a trajetória pessoal do professor

está intimamente ligada à sua prática docente, uma vez que as experiências vivenciadas enquanto aluno moldam crenças e representações sobre a prática educacional.

Nesse sentido, o autor identifica quatro categorias de saberes: saberes da formação profissional, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes experienciais. Os *saberes da formação profissional* referem-se ao “[...] conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores” (Tardif, 2002, p. 36). Esses saberes incluem os conhecimentos pedagógicos disseminados em instituições, como escolas de formação docente em nível médio e faculdades de ciências da educação e pedagogia. Os *saberes disciplinares* são “[...] correspondentes aos diversos campos do conhecimento, aos saberes de que dispõe a nossa sociedade, tais como se encontram hoje integrados nas universidades, sob a forma de disciplinas, no interior das faculdades e de cursos distintos” (Tardif, 2002, p. 38). Em outras palavras, referem-se aos conhecimentos associados a áreas específicas, como Filosofia, Literatura, Matemática, História, entre outras.

Os *saberes curriculares* correspondem aos “[...] discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos de cultura erudita e de formação para a cultura erudita” (Tardif, 2002, p. 38). Esses saberes envolvem a organização dos conteúdos a serem ensinados. No contexto brasileiro, esta é guiada por documentos normativos em níveis federal, estadual e municipal, os quais devem ser compreendidos pelos professores.

Quanto aos *saberes experienciais*, estes são constituídos pelas experiências cotidianas dos professores em sua prática docente. Essas experiências podem ser individuais ou coletivas, assumindo a forma de “[...] habitus e habilidades, de saber-fazer e saber-ser” (Tardif, 2002, p. 39). Em outras palavras, os saberes experienciais são adquiridos ao longo da carreira docente por meio de reflexões sobre a prática, incluindo metodologias, atividades e estratégias que se mostram eficazes ou que demandam replanejamento constante.

Diante da relevância desses saberes docentes na formação profissional dos professores, é importante refletir sobre como esses conhecimentos são desenvolvidos e mobilizados para atender às demandas emergentes na educação, como a integração da robótica educacional por meio de um projeto extensionista.

A análise das Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores revelou que há espaço para sua integração por meio de competências gerais relacionadas à inovação pedagógica e ao uso de tecnologias. Assim, compreendemos que a formação docente deve relacionar diferentes saberes – profissionais, disciplinares, curriculares e experienciais – de modo a capacitar os professores para o uso crítico e criativo das tecnologias, favorecendo ações alinhadas às necessidades da sociedade.

3 METODOLOGIA

Tendo em vista o objetivo deste trabalho, consideramos que este se enquadra nos pressupostos da pesquisa de natureza qualitativa. Para Flick (2009), essa especificidade de pesquisa configura-se como um método de investigação que busca compreender os fenômenos sociais e culturais, valorizando os significados e perspectivas das pessoas envolvidas.

Esse enfoque interpretativo privilegia a análise de contextos específicos e a diversidade de experiências humanas, empregando principalmente métodos como observações, entrevistas e análises discursivas e de conteúdo. O objetivo é explorar a complexidade dos fenômenos sociais de modo abrangente, levando em conta o contexto no qual ocorrem e interpretando os sentidos que os indivíduos atribuem às suas vivências. Para o autor, essa compreensão pode ser alcançada de várias maneiras, dentre as quais destacamos duas: analisando experiências de indivíduos ou grupos e examinando interações e comunicações que estejam se desenvolvendo (Flick, 2009).

Tendo isso em vista, identificamos pontos de convergência entre a natureza qualitativa e o objetivo da nossa investigação. Esse entendimento é coerente já que a análise das experiências, sugerida por Flick (2009), alinha-se primeiramente ao propósito de investigar as vivências dos professores ao longo das suas trajetórias no projeto, revelando como suas práticas e conhecimentos são moldados e desenvolvidos. Em segundo lugar, o exame das interações e comunicações em desenvolvimento apoia-se na observação das falas desses professores, permitindo uma interpretação dos saberes que se manifestam em seus diálogos.

Utilizamos a entrevista semiestruturada como o instrumento de produção dos dados, a qual oferece flexibilidade ao pesquisador que pode instigar o entrevistado a revelar informações que vão ao encontro dos dados que se objetivam. Para Fontana e Rosa (2023), durante a entrevista semiestruturada o pesquisador pode refazer e reformular as questões preestabelecidas, além de certificar se o contexto da questão foi compreendido pelo entrevistado. Destacamos que foram elaboradas 11 questões¹⁰ referentes ao perfil profissional do professor participante, à experiência enquanto participante do projeto e à prática docente diante da participação no projeto. Neste texto, tomamos como foco as questões voltadas para os dois últimos aspectos, por dialogarem diretamente com a construção e mobilização dos saberes docentes.

As entrevistas foram realizadas de forma remota, via *Google Meet*, no segundo semestre de 2024, com quatro professores¹¹ da rede estadual de ensino do Paraná. Cada entrevista, por sua vez, teve uma duração de aproximadamente 30 minutos. No

10 As questões que compõem o roteiro da entrevista podem ser consultadas neste link: <https://docs.google.com/document/d/1y6Yp9TlXoohz-d2YS0SojTWs64JrCTo2/edit?usp=sharing&ouid=107552391056226769907&rtpof=true&sd=true>.

11 Para assegurar o anonimato dos participantes da pesquisa, utilizamos nomes fictícios para os professores: Mário, Marcos, Marta e Maria.

que segue apresentamos o Quadro 1, que em relação aos professores entrevistados descreve: a formação, etapa de ensino e componente curricular em que atuam, tempo de atuação na rede estadual de ensino do Paraná e tempo de participação no projeto de robótica.

Quadro 1: Informações a respeito dos professores entrevistados

Professores entrevistados	Formação	Etapa de ensino e componente curricular	Tempo de atuação	Tempo de participação no projeto
Mário	- Licenciatura em Matemática. - Mestrado em Educação Matemática. - Doutorado (em andamento) em Educação para a Ciência e a Matemática.	- Anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio; Matemática.	1 ano	2 anos
Marcos	- Licenciatura em Matemática. - Licenciado em Pedagogia. - Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática. - Doutorado (em andamento) em Educação para a Ciência e a Matemática.	- Anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio; Matemática.	4 anos	3 anos
Marta	- Licenciatura em Matemática. - Especialização em Educação Matemática, em Alfabetização Matemática, em Docência em Ensino Superior e em Educação à Distância e às Tecnologias Educacionais. - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. - Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática.	- Anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio; Matemática.	4 anos	4 anos
Maria	- Licenciatura em Matemática com habilitação em Matemática e Física. - Especialização em Geometria e em Educação Especial.	- Anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio; Matemática.	20 anos	6 anos

Fonte: Os autores (2025).

Destacamos que o convite foi feito a todos aqueles que participavam do projeto com exceção dos autores deste trabalho. Ademais, a partir da gravação do diálogo com os participantes, reproduzimos os áudios e transcrevemos manualmente as entrevistas.

Ao refletirmos sobre a natureza da pesquisa e o instrumento escolhido para a produção dos dados, identificamos que esses procedimentos envolvem as ações de descrever, interpretar e compreender fenômenos, situações e documentos (entrevista transcrita). É nesse sentido que a Análise de Conteúdo (AC) se constitui, neste trabalho, como uma ferramenta de análise dos dados.

Segundo Bardin (2015), a AC busca elaborar inferências lógicas e fundamentadas, relacionadas à fonte das mensagens analisadas - considerando tanto

o emissor e seu contexto quanto os potenciais efeitos das comunicações realizadas. Assim, essa ferramenta metodológica não se limita a levantar hipóteses sobre o material investigado, mas apoia essas deduções em bases teóricas, considerando o contexto social e histórico em que tais mensagens foram produzidas. A autora descreve que esse processo metodológico é composto por três fases: *a pré-análise; a exploração do material; e, o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação*.

A fase da pré-análise “[...] tem por objectivo a organização, embora ela própria seja composta por actividades não estruturadas, “abertas”, por oposição à exploração sistemática dos documentos [...]” (2015, p. 121-122). Nessa fase realiza-se uma leitura flutuante e selecionam-se os documentos a serem analisados. Essa leitura inicial permite um primeiro contato com o material, facilitando a familiarização com o conteúdo e permitindo que impressões e direções preliminares começem a se formar.

Para a definição do *corpus* deste trabalho, iniciamos com a leitura flutuante de todas as entrevistas realizadas. A partir dessa leitura inicial, decidimos analisar as quatro entrevistas. A escolha de analisar todas as entrevistas se justifica pela perspectiva pluralista do saber docente. Cada participante, a partir de sua experiência e trajetória, contribui com perspectivas únicas que dialogam com os diferentes saberes relativos a Tardif (2002).

A segunda fase consiste na exploração do material, que de acordo com Bardin (2015, p. 127) envolve “[...] essencialmente operações de codificação, decomposição ou enumeração [...]”. Durante essa fase, ocorrem dois processos principais: a codificação e a categorização. O processo de codificação envolve transformar os dados brutos em unidades menores e representativas, ou seja, fragmentos do material original. Esse processo gera as unidades de registro, descritas pela autora como as unidades de significação a codificar e correspondem a segmentos específicos do conteúdo, que servem de base para a categorização. Além disso, formam-se também as unidades de contexto que, de acordo com Bardin (2015), representam unidades que permitem compreender a significação exata da unidade de registro.

Assim posto, realizamos a codificação das entrevistas por meio da elaboração de unidades de registro e unidades de contexto. Essas unidades foram desenvolvidas com base em pressupostos organizados de forma dedutiva, isto é, estabelecidos *a priori* à análise inicial. No caso, observamos o tema relacionado aos **saberes docentes** nas falas dos entrevistados. Com base nesse tema, foram formuladas as unidades de registro e de contexto, resultando em um total de 37 unidades.

Posteriormente à codificação, Bardin (2015) ressalta a importância de categorizar as unidades formuladas. Segundo a autora, a categorização consiste no agrupamento das unidades de registro que compartilham semelhanças, permitindo a formulação de uma definição abrangente que inclua esses elementos. Com isso, foram criadas quatro categorias que correspondem a cada um dos saberes docentes defendidos por Tardif (2002).

Por último, a terceira fase é identificada como o processo de tratamento, inferência e interpretação dos dados. Nesse estágio, Bardin (2015) enfatiza que

é fundamental que o pesquisador, ao fazer inferências, considere não apenas os elementos evidentes e diretos presentes no campo objetivo, mas também aqueles que se manifestam no campo simbólico. Nesse momento, a interpretação e o discernimento do pesquisador desempenham um papel essencial na exploração de todos os significados contidos nas mensagens presentes nos dados (Bardin, 2015; Gaspi; Maron; Magalhães Júnior, 2021). Nossas inferências e interpretações serão discutidas na próxima seção.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, conforme já exposto, a análise dos dados foi estruturada e apresentada, respectivamente, de acordo com as quatro categorias estabelecidas a *priori* e que remetem aos saberes docentes pontuados por Tardif (2002): profissionais, curriculares, disciplinares e experienciais. Em cada uma dessas categorias, as unidades de registro e suas respectivas unidades de contexto estão apresentadas em quadros, sendo que aquelas estão destacadas em itálico. Além disso, evidenciamos que dentre as unidades de registro obtidas, para trazer uma visão geral, apresentamos duas unidades de registro para cada uma das categorias, as quais consideramos mais representativas.

4.1 Saberes profissionais

Nesta categoria, conforme apresentado no Quadro 2 a seguir, as unidades de registro dos professores Mário e Marcos convergem para um elemento característico do processo formativo: a formação continuada de professores.

Quadro 2: Unidades de registro e de contexto dos saberes profissionais

Professor Mário
“[...] uma coisa que me interessou e acho que é uma tendência, seja algum curso, algum evento que vai ter, acho que assim uma coisa que é uma tendência é trabalhar com robótica, pensamento computacional essas coisas envolvendo tecnologia, é uma tendência então eu preciso também estar preparado e aí quero estar preparado para que surgindo a oportunidade de participar de um outro curso, ministrar um curso ou mesmo participar mesmo para aprender né eu quero estar atualizando né, buscando conhecimento em relação a isso”.
Professor Marcos
“Eu não sabia que LEGO tinha isso de programação, então, humm, eu fui aluno pra depois ser professor. E aí, ainda assim, atualmente ano passado, <i>a gente sempre tem que ser aluno primeiro, pra depois ser professor. E ainda assim, a gente tem que aprender o que a gente vai ensinar pra depois a gente poder ensinar. E ainda durante o ensinar a gente aprende muito! Né?</i> ”

Fonte: Os autores (2025).

A partir destas falas, notamos que Marcos apresenta uma visão de que para ensinar é necessário que primeiro o professor aprenda e continue aprendendo durante o processo de ensino, o que vai ao encontro do que foi expresso por Mário,

que destaca a importância do professor estar preparado e atualizado diante de uma situação de ensino.

Nesse sentido, inferimos que os professores valorizam o processo de formação continuada, aspecto característico do saber profissional (Tardif, 2002). As unidades de registro também indicam uma postura ativa desses profissionais diante das transformações educacionais e tecnológicas que perpassam pelo contexto escolar, ao mesmo tempo que revelam o reconhecimento de que a formação docente não se encerra com a graduação, mas se estende ao longo da carreira.

4.2 Saberes curriculares

As unidades de registro apresentadas nesta categoria são caracterizadas por revelarem a importância de integrar a robótica com outras áreas de conhecimento, conforme as falas de Mário e Marta, contidas no Quadro 3. Na primeira unidade, observamos que Mário evidencia a necessidade de relacionar a robótica a diferentes componentes curriculares, para que assim seja possível inseri-la no currículo escolar de forma integrada. Marta também traz essa perspectiva, mas direcionando explicitamente para o componente curricular de Matemática.

Quadro 3: Unidades de registro e de contexto dos saberes curriculares

Professor Mário
“[...] eu acho que desenvolve outro tipo de capacidade cognitiva da pessoa de lidar com essas tecnologias e esses aparelhos né, para ela resolver problemas né, uma coisa que falta é integrar a parte da robótica, <i>não deixar aprender só a robótica, não, eu penso que tem que relacionar mais... o que eu vou relacionar a robótica com a matemática, ou a robótica com a biologia, ou a robótica com a física, eu acho que não pode ser só a robótica colocada como uma disciplina e deixar ela de canto, acho que tem que fazer parte do currículo de forma integrada [...]</i> ela não pode ser só, que nem falam de letramento digital essas coisa assim, que não é só aprender a mexer no computador ou ao mexer no celular, ela precisa resolver problemas usando o celular né [...].”
Professora Marta
“[...] Às vezes a gente tinha muita dificuldade com relação a mexer no próprio programa, porque até a gente entender cada ferramenta, qual a relação matemática que estava envolvida em cada ferramenta, isso foi um processo demorado. Tanto que eu vejo que, no primeiro ano do projeto, isso não foi nem tão bem explorado. A gente estava se ambientando, tentando entender como poderia proceder da melhor forma. Agora, no segundo ano do projeto, eu já acho que a gente conseguiu fazer isso de forma mais coerente. <i>Porque daí a gente conseguiu levar um pouquinho mais para o lado da matemática e tentar ver o que a gente conseguiria associar de conteúdos com a exploração da ferramenta</i> ”.

Fonte: Os autores (2025).

A partir das falas dos professores, observamos que as menções à relação da robótica com componentes curriculares como Matemática, Biologia e Física apontam para uma preocupação com a organização e o planejamento do processo de ensino em consonância com diretrizes curriculares (Tardif, 2002) - por exemplo,

o Crep (Paraná, 2021) -, que buscam promover a integração entre áreas do conhecimento. Isto pode ser observado pela seguinte competência específica de Matemática contemplada no documento:

Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções (Paraná, 2021, p. 5).

Atrelado a este entendimento, a fala de Marta, particularmente, relata uma tentativa de associar a exploração de uma ferramenta (robótica) aos conteúdos da Matemática. Essa prática revela a mobilização do saber curricular na medida em que a professora indica uma tentativa de alinhar a utilização de recursos tecnológicos às exigências do componente curricular.

4.3 Saberes disciplinares

As unidades de registro apresentadas nesta categoria evidenciam dois aspectos distintos: o primeiro, apontado por Maria, volta-se para a influência do projeto nas ações desenvolvidas nas aulas da Educação Básica; o segundo, apontado por Marcos, direciona-se para observações acerca dos conhecimentos matemáticos atrelados ao projeto, conforme podemos observar no Quadro 4.

Quadro 4: Unidades de registro e de contexto dos saberes disciplinares

Professora Maria
<p><i>“ [...] então assim, as minhas aulas antigamente era uma aula mais rápida, era uma aula que voltava mais assim para ensinar o aluno a medir e construir ângulos [...] e agora assim, eu tento fazer uma aula mais prática, eu tento sair com eles pra gente medir ângulos fora da sala de aula, e.. pra gente vê, pelo menos classificar o ângulo né, é.. então, assim.. eu achei que isso daí me ajudou porque por exemplo é uma aula que é usada muito no projeto, então eu me dedico mais pra essas aulas sabe, em questão de distância, a questão então assim, eu vejo com outro olhar quando chega nesses conteúdos, entendeu?! [...] E assim, mais voltado também para a prática, porque antes eu ficava mais ali só no conteúdo mesmo, sem ter aplicabilidade com a prática [...]”.</i></p>
Professor Marcos
<p><i>“Os alunos tiveram muito interesse, eles queriam, eles são muito ansiosos, sabe? Eles queriam ir pra prática já, pra programação, pra parte de ver tudo aquilo funcionando. Só que a gente sabe que precisa dessa parte teórica, e essa parte teórica da programação ela não é tão simples, precisa ter muito envolvimento de... tanto da matemática, mas também de algoritmos, que eles precisam entender toda essa funcionalidade primeiro para depois ir para a prática [...]”.</i></p>

Fonte: Os autores (2025).

Apesar das unidades de registro apresentarem aspectos distintos, em ambas são evidenciados conhecimentos relacionados ao componente curricular de Matemática, como ângulos e algoritmos. Na fala de Maria, por exemplo, observamos

a mudança de uma aula “mais rápida” para uma aula “mais prática”, uma vez que ao medir, construir e classificar ângulos deixa de ser uma atividade técnica e passa a ser contextualizada a partir de situações cotidianas, tal como as realizadas no âmbito do projeto. Por sua vez, na fala do professor Marcos notamos o reconhecimento de articular teoria e prática para o desenvolvimento das atividades do projeto. A teoria mencionada está relacionada com a programação que envolve conceitos relacionados ao componente curricular de Matemática, tais como o de algoritmos.

Notamos, com isso, que os professores conseguiram relacionar os conceitos de ângulos e de algoritmos com atividades desenvolvidas nos encontros do projeto, o que revela a mobilização de conceitos matemáticos que fazem parte da construção do conhecimento escolar. Isto, segundo Tardif (2002), pode ser caracterizado como saberes disciplinares.

4.4 Saberes experienciais

Nesta categoria, as unidades de registro que são apresentadas no Quadro 5 apontam para um mesmo aspecto: uma abordagem investigativa durante as práticas no projeto. No entanto, as falas dos professores fazem menção a momentos distintos. Marcos, por exemplo, remete às atividades desempenhadas no primeiro ano, em um contexto inicial do projeto, enquanto Marta faz alusão ao segundo ano, com experiências já vivenciadas.

Quadro 5: Unidades de registro e de contexto dos saberes experienciais

Professor Marcos
“Aí eu acho que também por isso, eu não tinha experiência, eu não tinha metodologia, talvez, eu não tinha didática, e aí a gente vai pegando isso, a gente tem muita leitura, sabe? Mas falar assim: <i>Eu lembro que a proposta no começo era pra trabalhar com a parte investigativa, só que é muito difícil a gente trabalhar com isso, tanto que quando a gente chegava lá no dia do projeto e a gente tinha que responder perguntas com perguntas, isso é muito difícil!</i> Então chegava o aluno assim e falava: - Professor, eu não sei o que eu faço aqui agora. Eu falava ‘Ta, como que eu vou instigar ele? Sem dar o próximo passo pra ele’.”
Professora Marta
“Ali no projeto a gente via a coisa acontecer, ‘eu tenho que clicar aqui, o próximo movimento que eu tenho que fazer é esse, então a tarefa que eu tenho que executar na ferramenta é essa’, e o que de matemática está envolvido ali nesse processo. <i>A gente conseguia fazer essas associações de um uso da ferramenta de um modo investigativo que o aluno entendesse porque que ele está fazendo daquela forma e porquê que a matemática o ajudava a fazer daquela forma, principalmente no segundo ano.</i> Esse é um processo que você consegue ver mais claramente como utilizar uma tecnologia de forma adequada”.

Fonte: Os autores (2025).

De acordo com a fala de Marcos, percebemos a inexperiência em conduzir as atividades do projeto de forma investigativa, pois pontua seu despreparo para responder aos questionamentos dos alunos bem como conduzi-los no

desenvolvimento das atividades por meio de uma postura dialógica, com novos questionamentos. Mesmo diante dos desafios enfrentados, a tentativa de desenvolver essa abordagem investigativa com os alunos representa um tipo de saber que se forma justamente no embate entre intenção pedagógica e realidade prática, o que pode caracterizar o saber experiencial na concepção de Tardif (2002).

Por outro lado, a fala de Marta reflete um amadurecimento no desenvolvimento das atividades do projeto, que por sua vez está relacionado à condução das atividades por meio da abordagem investigativa proposta, o que possibilitou a associação da robótica com a Matemática de forma profícua. Isso demonstra que Marta pode ter desenvolvido, a partir da prática, a habilidade de articular o uso dessa ferramenta com a compreensão conceitual de conteúdos matemáticos por parte dos alunos. Essa capacidade de “*fazer associação*” não é fruto exclusivo de uma formação teórica prévia, mas emerge da experiência concreta em sala de aula, da observação do comportamento dos alunos e da reflexão sobre os efeitos pedagógicos das intervenções realizadas.

Nas unidades de registro evidenciadas nesta categoria, observamos que as vivências dos professores propiciaram o amadurecimento de abordagens investigativas nas atividades desenvolvidas no projeto, o que mostra a relevância da experiência na formação dos professores e que vai ao encontro do defendido por Tardif (2002, p. 110) ao afirmar que este “é um saber temporal, evolutivo e dinâmico que se transforma e se constroi [sic] no âmbito de uma carreira [...].”

Desse modo, a partir dos dados apresentados, constatamos que os quatro saberes docentes postulados por Tardif (2002) foram mobilizados pelos professores no âmbito das atividades desenvolvidas no projeto. Os saberes curriculares e disciplinares apresentaram menor número de unidades de registro, enquanto os saberes experienciais e profissionais tiveram maior frequência. Numericamente, obtivemos sete unidades de registro dos saberes curriculares, duas dos disciplinares, 10 dos experienciais e 18 dos profissionais.

A análise das falas dos professores, à luz dos saberes profissionais, curriculares, disciplinares e experienciais, revela que estes não se manifestam de forma isolada, mas de maneira inter-relacionada, uma vez que os professores articulam seus conhecimentos teóricos (saber profissional) e práticos (saber experiencial), por exemplo, para enfrentar os desafios emergentes durante o projeto. Esta dinâmica possibilita uma formação continuada para os professores atuantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho tivemos por objetivo *discutir os saberes docentes presentes nas falas de professores de Matemática participantes de um projeto extensionista de robótica educacional*. Para isso, foram contemplados quatro saberes docentes, os quais constituíram as categorias de análise: saberes profissionais, curriculares, disciplinares e experienciais, em consonância ao que é apresentado por Tardif (2002). Estes

saberes apresentaram enfoques distintos, de acordo com as unidades de registro selecionadas.

As falas destacadas nos saberes profissionais sinalizam o reconhecimento, por parte dos professores, da importância da formação continuada como condição indispensável para lidar com as mudanças no contexto escolar. Já em relação aos saberes curriculares, as falas apontam a necessidade de integrar a robótica com outras áreas do conhecimento, seja com a Matemática ou com outros componentes curriculares do currículo escolar. A respeito dos saberes disciplinares, as falas indicam a possibilidade de mobilização de conceitos matemáticos no projeto bem como a influência deste nas aulas regulares de Matemática. Por sua vez, quanto ao evidenciado pelos professores nos saberes experienciais, o projeto proporcionou o amadurecimento de estratégias pedagógicas, especialmente acerca do uso de abordagens investigativas.

Ressaltamos que as discussões apresentadas não têm o intuito de esgotar todos os possíveis enfoques sobre os saberes docentes e as falas dos professores no que se refere às atividades desenvolvidas no projeto. As inferências feitas consideraram apenas as duas unidades de registro selecionadas para cada categoria de análise.

Ademais, ainda que os resultados se voltem para um contexto específico de um projeto de robótica educacional, reforçamos o potencial formativo de projetos extensionistas como espaços possíveis para desenvolver e relacionar saberes docentes. Contudo, reconhecemos que existem limitações para participação dos professores da rede estadual de ensino em tais projetos, como a sobrecarga do trabalho docente, a necessidade de anuência para que ocorra a parceria entre escola e universidade e a infraestrutura escolar.

Como desdobramento, ponderamos sobre a realização de pesquisas futuras em que sejam analisadas as aulas dos professores participantes de modo a se observar, na prática de sala de aula, os saberes docentes considerados na análise.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ANTONIO, E. R. J.; GARBOSSA, R. A. O uso da robótica para aprendizagem de matemática no ensino fundamental II. **Caderno Intersaberes**, v. 12, n. 44, p. 3-18, 2023. Disponível em: <https://mail.cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/article/view/2962>. Acesso em: 18 set. 2025.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 25, 28 out. 2020. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=164841-rcp001-20&category_slug=outubro-2020-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 22 jan. 2025.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019**. Institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica e estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 23, 15 abr. 2020. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 22 jan. 2025.

FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Tradução: Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009. Título original: *Managing Quality in Qualitative Research*.

FONTANA, F.; ROSA, M. P. Observação, questionário, entrevista e grupo focal. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. de O.; BATISTA, M. C. (org.). **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 2. ed. Maringá: Atena, 2023, p. 12-30. Disponível em: http://www.pcm.uem.br/uploads/metodologia-da-pesquisa-em-educaao-e-ensino-de-ciancias_1685038036.pdf. Acesso em: 18 set. 2025.

GASPI, S. de; MARON, L. H. P.; MAGALHÃES JUNIOR, C. A. de O. Análise de Conteúdo numa perspectiva de Bardin. In: MAGALHÃES JUNIOR, C. A. de O.; BATISTA, M. C. (org.) **Metodologia da pesquisa em Educação e Ensino de Ciências**. Maringá: Massoni, 2021, p. 288-299.

GAUTHIER, C. Apresentação. In: GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J-F.; MALO, A.; SIMARD, D. (org.). **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: Ed. UNIJUI, 1998, p. 17-37. Disponível em: <http://ria.ufrn.br:8080/handle/123456789/1339>. Acesso em: 18 set. 2025.

MORAES, M. C. **Robótica Educacional: socializando e produzindo conhecimentos matemáticos**. 2010. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Rio Grande, 2010. Disponível em: https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/tde_arquivos/12/TDE-2010-08-23T112713Z-193/Publico/Maritza.pdf. Acesso em: 18 set. 2025.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte. Currículo da Rede Estadual Paranaense para os anos finais do Ensino Fundamental: Matemática. 2021. Disponível em: https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-05/crep_matematica_2021_anosfinais.pdf. Acesso em: 18 set. 2025.

SHULMAN, L. S. *Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.