



ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

11233 - Resumo Expandido - Trabalho - 4ª Reunião Científica da ANPEd Norte (2022)

ISSN: 2595-7945

GT 04/GT 12 -Didática, Currículo e Tecnologias Digitais

**PESQUISA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA E ROBÓTICA EDUCACIONAL:  
POSSIBILIDADES INVESTIGATIVAS**

Rafael Pitwak Machado Silva - UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA

Rafael Fonseca de Castro - UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA

**PESQUISA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA E ROBÓTICA EDUCACIONAL:  
POSSIBILIDADES INVESTIGATIVAS**

### **Introdução**

A pesquisa em Educação é um universo complexo. Existem as pesquisas básicas e as aplicadas, de abordagem qualitativa, quantitativa, mista ou dialética. Nas últimas décadas, uma série de tipos de pesquisas aplicadas vêm sendo adotadas por estudiosos que intencionam produzir conhecimento pedagógico a partir de contextos concretos e específicos, em diferentes realidades (GIL, 2017; DAMIANI et al., 2013; PIMENTA; FRANCO, 2014; THIOLENT, 2018). Entre as quais, está a pesquisa do tipo intervenção pedagógica, concebida e desenvolvida por Damiani *et al.* (2013).

Segundo Damiani *et al.* (2013), as pesquisas do tipo intervenção pedagógica são investigações teórico-práticas que envolvem

[o] planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações pedagógicas) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências (p. 57).

Por outro lado, um movimento crescente, com implicações teóricas e práticas, é a Robótica Educacional (RE), que emerge como uma perspectiva didática que pode ser aplicada em qualquer nível educacional, incluindo a Educação Escolar (CAMPOS, 2017; LIBARDONI; PINO, 2016). Esse movimento tem aumentado nos últimos anos, principalmente, devido à realização da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) nos estados brasileiros, e que tem se efetivado como propulsora para o aumento de sua prática e de

estudos por docentes e pesquisadores de diversas áreas, com destaque, neste artigo, para a área da Educação (LIBARDONI; PINO, 2016).

A RE se constitui em uma atividade paralela quando aplicada nas escolas, não fazendo parte diretamente dos currículos na maioria das instituições educacionais. E há poucas pesquisas sobre sua utilização como ferramenta educacional, sendo assim, faz-se necessário maior aprofundamento sobre suas possibilidades pedagógicas e investigativas. Entendemos, outrossim, que pesquisas aplicadas podem estar relacionadas a práticas de RE, em especial, às pesquisas do tipo intervenção pedagógica, foco deste trabalho. Defendemos que é importante produzir conhecimento educacional a partir das experiências teórico-práticas proporcionadas pela RE na Educação Escolar.

Desde este pressuposto, o presente artigo objetiva, a partir do delineamento do que é pesquisa em Educação, e da problematização sobre as pesquisas aplicadas do tipo intervenção pedagógica, vislumbrar esta última como orientação metodológica à educadores-pesquisadores que desenvolvem ações educativas por meio da RE. Nossa intenção, em síntese, é apresentar possibilidades investigativas da relação intervenção pedagógica/Robótica Educacional – parte de uma pesquisa de doutorado que vem sendo desenvolvida no estado de Rondônia.

### **A pesquisa em Educação e a pesquisa aplicada do tipo intervenção pedagógica**

No início da década de 1980, as abordagens qualitativas começaram a ganhar força entre as pesquisas educacionais (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Antes, as pesquisas nas áreas em Ciências Humanas se restringiam à utilização de métodos experimentais, predominando uma abordagem quantitativa até mesmo nas pesquisas relacionadas à Educação (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Entretanto, nas últimas décadas, verifica-se crescimento de pesquisas de abordagem qualitativa no campo educacional (GIL, 2017; BAUER; GASKELL, 2017). Com o passar dos anos, essa abordagem se consolidou fortemente na área da Educação. Para Abreu e Almeida (2008),

[s]ituado entre as ciências humanas e sociais, o estudo dos fenômenos educacionais não poderia deixar de sofrer as influências das evoluções ocorridas naquelas ciências. Por muito tempo, elas deixaram de seguir os modelos que serviram tão bem ao desenvolvimento das ciências físicas e naturais, na busca da construção do conhecimento científico do seu objeto de estudo (p. 76).

No senso comum, por outro lado, “tudo” pode se considerar pesquisa na linguagem cotidiana. Até mesmo ao procurarmos determinada informação, muitas vezes, dizemos que estamos fazendo pesquisa. A forma como a palavra pesquisa é utilizada hoje, cada vez mais se distancia da sua gênese científica, desconsiderando toda a sistemática que envolve desenvolver uma pesquisa – em qualquer área do conhecimento. Segundo nossa percepção, a partir da nossa atuação com turmas de Ensino Fundamental e de Ensino Médio, o termo pesquisa vem sendo empregado de maneira simplista e inadequada. Por exemplo, quando um

professor pede para seus estudantes “fazerem uma pesquisa na internet”, na verdade, esses estudantes farão apenas uma consulta sobre um assunto.

Esses trabalhos escolares não deixam de ser importantes no âmbito educacional, tendo em vista que ensinam os estudantes a acessarem informações importantes para as atividades escolares e também para suas vidas. Porém, fazer pesquisa é uma atividade muito mais complexa, pois envolve uma sistemática implicada à produção de conhecimento a partir de um tema que em análise, podendo gerar confirmação ou negação de hipóteses previamente levantadas.

Gatti (2002) afirma que

[p]esquisa é o ato pelo qual procuramos obter conhecimento sobre alguma coisa. Contudo, num sentido mais estrito, visando a criação de um corpo de conhecimentos sobre um certo assunto, o ato de pesquisar deve apresentar certas características específicas. Não buscamos, com ele, qualquer conhecimento, mas um conhecimento que ultrapasse nosso entendimento imediato na explicação ou na compreensão da realidade que observamos (p. 9-10).

Tendo em vista que a circulação do conhecimento sistematizado deve ser socializada em escolas e universidades, principalmente, consideramos importante que a pesquisa se torne algo mais presente na vida do educador, do professor e da professora da Educação Básica. Nossa direciona uma ação desse professor, e dessa professora, voltada à pesquisa científica a partir de sua prática pedagógica, em sala de aula, e não somente como consulta a informações, mas no seu real propósito de produção de conhecimento e, se possível, também de mudança social.

Após anos se utilizando de métodos advindos de abordagens quantitativas, “emprestados” na Ciências Naturais, as Ciências Sociais passam a desenvolver seus próprios métodos no sentido de abordar seus temas complexos (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Essa é uma das principais razões relacionadas ao fortalecimento dos métodos qualitativos nas Ciências Sociais e, em especial, na pesquisa em Educação. Pimenta e Franco (2014) reforçam que

[a] pesquisa em educação carrega diversas peculiaridades, pois trabalha com um objeto multidimensional, mutante, complexo e historicamente situado; para entrar na dinâmica da realidade educativa, a pesquisa em educação precisa superar os procedimentos que pressupõem a neutralidade do pesquisador e a linearidade dos fenômenos (p. 11).

Pesquisas no contexto educacional propiciam uma considerável diversidade de variáveis que estão se relacionando concomitantemente, complexificando o desenvolvimento do percurso investigativo (GIL, 2017; BAUER; GASKELL, 2017; BOGDAN; BIKLEN, 1994; THIOLENT, 2018). Bauer e Gaskell (2017) explicam que uma cobertura adequada dos acontecimentos sociais exige muitos métodos e dados: um pluralismo metodológico se origina como uma necessidade metodológica. A expressiva variedade metodológica relacionada às pesquisas na área educacional não pode ser vista como uma diminuição no rigor científico, pelo contrário, pois os diferentes tipos de pesquisa que podem ser

empregados em uma investigação de abordagem qualitativa oportunizam diferentes possibilidades ao pesquisador para analisar determinado objeto de estudo.

Com base em seus objetivos, o pesquisador, dentro desse contexto, poderá utilizar pesquisas exploratórias, descritivas ou explicativas. Ou, com base nos procedimentos técnicos utilizados, pesquisa bibliográfica, documental, experimental, *ex-post facto*, estudo de coorte, levantamento, estudo de campo, estudo de caso, pesquisa-ação e/ou pesquisa participante (GIL, 2017).

A pesquisa participante, como a pesquisa-ação, caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas. São pesquisas aplicadas, diferentes das pesquisas básicas, ou observacionais (DAMIANI et al., 2013). A pesquisa-ação, segundo Thiollent (2018), geralmente, pressupõe uma forma de ação planejada, de caráter social, educacional, técnico ou outro. Já pesquisa participante, de acordo com Gil (2017), por seu turno, envolve a distinção entre ciência popular e ciência dominante.

Entre as pesquisas aplicadas, a pesquisa-ação é a mais difundida no meio educacional. Na perspectiva de Thiollent (2018), a pesquisa-ação pode ser definida como

um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (p. 14).

Desde o surgimento e a disseminação da pesquisa-ação, outros tipos de pesquisas aplicadas foram sendo desenvolvidos ao longo dos anos, seja por opções metodológicas ou epistemológicas dos pesquisadores. Destacamos, neste trabalho, em especial, as investigações do tipo intervenção pedagógica – tipo de pesquisa aplicada elaborado por um grupo de pesquisa do Rio Grande do Sul, na Universidade Federal de Pelotas (UFPel), difundido em todo o país, mas utilizado com maior intensidade por um grupo de pesquisa na Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e por dois grupos na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA).

Segundo Damiani *et al.* (2013), são pesquisas aplicadas relacionadas ao mundo real, com e sobre pessoas com o intuito de auxiliar na tomada de decisões direcionadas a processos de mudança e melhorias de práticas educacionais – avaliando seus resultados. Embora as pesquisas do tipo intervenção pedagógica tenham muita semelhança com a pesquisa-ação (caráter aplicado, intuito de produzir mudanças, tentativa de resolução de um problema, a necessidade de diálogo com o referencial teórico e possibilidade de produzir conhecimento educacional), Damiani *et al.* (2013) relatam que elas se diferem da pesquisa-ação, essencialmente, nos seguintes pontos: 1. as intervenções pedagógicas não têm, necessariamente, foco na emancipação de grupos sociais e; 2. diferente da pesquisa-ação, na qual os participantes desenvolvem um papel ativo no planejamento e na implementação de ações, nas intervenções pedagógicas, é o pesquisador que define as hipóteses e estratégias interventivas – não sendo esta uma prerrogativa essencial.

As pesquisas do tipo intervenção pedagógica, como preconizam Damiani *et al.* (2013), deverão ser organizadas em três fases: Planejamento, Implementação e Avaliação da intervenção. No grupo de pesquisa da UNIR, foi incluído o “Diagnóstico” como fase anterior ao Planejamento, sendo caracterizado pela aproximação com as secretarias de educação, as escolas, as equipes gestores, as professoras e/ou, inclusive, os estudantes. As intervenções pedagógicas ainda se dividem em: Método de Ensino e Método de Avaliação da Intervenção. O primeiro se refere à atividade típica do professor (que envolve diagnóstico, planejamento e implementação), como uma aula. O segundo é o que atribui o caráter científico ao primeiro, pois implica na utilização de instrumentos e métodos de pesquisa para aferir essa aula “diferente”, essa mudança, essa inovação implementada.

Uma possibilidade de inovação pedagógica em expansão é a Robótica Educacional (RE), como destacaremos a seguir.

### **Intervenção pedagógica e Robótica Educacional**

De acordo com o Dicionário Michaelis (2022), a “Robótica” é definida como “ciência e técnica que envolve a criação, a construção e a utilização de robôs”. Do mesmo dicionário, destacamos também o significado de robô: “1. Aparelho automático, com aspecto humanoide, capaz de se movimentar e executar diferentes tarefas, inclusive, algumas feitas pelo próprio homem”; “2. Mecanismo cujo comando é controlado automaticamente”.

Essa ciência restringia-se a cientistas das áreas da Engenharia e da Matemática, mas, no início da década de 1960, começa a romper os limites do método experimental, passando a ser pensada em outras esferas sociais – incluindo o pensamento educacional. Seymour Papert (2020) previu que as crianças usariam os computadores como uma ferramenta para aumentar a criatividade e o aprendizado e construiu seu próprio modelo de aprendizagem baseado na robótica, por ser uma ciência interdisciplinar que utiliza mecânica, programação, design e eletrônica para resolver problemas em todos os campos, incluindo problemas sociais, dando origem ao que conhecemos hoje como Robótica Educacional (PAPERT, 2020).

Quando utilizada na escola, a RE abre possibilidades ao estudante de ampliar o domínio de si mesmo, possibilitando o desenvolvimento de funções psicológicas como criatividade e autonomia, além de aspectos relacionados ao desenvolvimento da cidadania. Cabral (2011) define que

[a] Robótica Educacional é uma atividade que reúne construção e programação de robôs e pode ser desenvolvida na escola utilizando kits comercializados no mercado brasileiro ou sucata eletrônica. A aula geralmente é direcionada para a construção de um protótipo e, posteriormente, é feita a programação através do computador e um software de programação (p. 45).

A RE tem sido uma novidade em muitas escolas e tem despertado a vontade de docentes e pesquisadores como um meio para o desenvolvimento de habilidades de estudantes, tanto do ensino infantil quanto do ensino médio (CAMPOS, 2017). Quando implementada pela primeira vez em uma escola, pode-se dizer que se trata de uma

intervenção pedagógica, pois incorpora uma “novidade didática” em um contexto educacional, pois tem sido uma ferramenta de ensino que promove no educando a investigação e a aprendizagem de conceitos científicos do currículo escolar colocando-os em prática de forma desafiadora e instigante.

Contudo, para que o professor use a RE pedagogicamente na escola e, a partir de experiências educativas, produza conhecimento educacional por meio da pesquisa científica (no sentido real do termo), precisa de orientação metodológica, podendo, a pesquisa do tipo intervenção pedagógica, constituir-se um importante referencial neste sentido.

Para desenvolver uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica a partir de uma experiência de ensino que se utiliza da RE, devemos, inicialmente, escolher o campo da pesquisa, o tema e seus desdobramentos e os interessados (diagnóstico e planejamento). O campo onde a pesquisa será realizada poderá uma escola ou apenas uma turma, uma disciplina específica; ou mesmo uma experiência de educação não-formal em uma comunidade. O tema poderá ser o conteúdo de uma disciplina ou um problema social. Seja qual for o tema escolhido, realizar-se-á um mapeamento sobre o conteúdo e/ou problema social, levantando todos os elementos e pessoas envolvidos no processo sobre o tema delimitado (diagnóstico).

Toda a organização das ações de ensino (planejamento da intervenção), bem como as atividades pedagógicas que serão levadas a cabo (implementação da intervenção) deverão ser feitas pelo(s) pesquisador(es) – sendo que este pesquisador poderá ser o professor de uma disciplina na escola ou poderá ser um grupo de professores de um mesmo segmento educacional, ou uma grande organização pedagógica de toda a escola, com a participação dos estudantes, em uma oficina de robótica. No que seria o planejamento da intervenção, na RE, é criado um plano de ação e, usualmente, os estudantes são divididos em: programador, montador, organizador e relator (FORNAZA; WEBBER, 2014).

De acordo com a organização preconizada por Fornaza e Webber (2014), o papel do Programador é o de analisar todas as rotinas lógicas que o robô deverá obedecer e programá-las; o Montador é o responsável pela parte mecânica e eletrônica, devendo projetar e executar o projeto, criando peças e circuitos eletrônicos quando necessário; o Organizador é responsável pelo suporte ao Montador, registrando e controlando todos os elementos que estão sendo utilizados na montagem do robô, sendo responsável, também, pela organização do espaço físico e dos cuidados com ferramentas e máquinas necessárias à construção do robô; e o relator é o responsável por registrar todas as etapas e, em conjunto com todos os demais, realizar a publicação dos resultados, mostrando os sucessos e refletindo sobre as falhas no processo de construção do robô a partir do plano de ação previamente estabelecido (avaliação da intervenção).

Após implementação da atividade, é realizada a sua avaliação. Para tal, segundo Damiani *et al.* (2013), deverão ser selecionados e aplicados instrumentos de coleta e análise

dos dados para que se alcance uma análise qualitativa crítica dos efeitos da ação interventiva. A avaliação pode ser constituída a partir dos dados registrados pelo relator e, com base nesses dados, utilizar outros instrumentos com o intuito de diagnosticar problemas e êxitos da intervenção, podendo, independente do resultado dessa avaliação, retomar o início do ciclo da intervenção pedagógica, com o objetivo de corrigir e aprimorar o uso da RE em ações de ensino subsequentes.

### **Considerações**

É perceptível que relações entre as fases da pesquisa do tipo intervenção pedagógica, e um contexto de ensino que se utilize da RE, podem ser estabelecidas. O que falta para que se produza conhecimento educacional a partir de ações em RE é que se promova ações de ensino-pesquisa nas escolas que já utilizam essa emergente ação didática. Para tal, contudo, professores precisam atuar também como pesquisadores, ou em parceria com pesquisadores. Mas, para isso, é preciso formação e uma base metodológica, o que entendemos ser possível por meio das pesquisas do tipo intervenção pedagógica.

**Palavras-chave:** Pesquisa em educação, Pesquisa do tipo intervenção pedagógica, Robótica Educacional.

### **Referências**

- ABREU, Roberta; ALMEIDA, Danilo. Refletindo sobre a pesquisa e sua importância na formação e na prática do professor do ensino fundamental. **Revista da FACED**, Salvador, n. 14, v.13, p. 73-85, jul./dez., 2008.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: um manual prático**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2017.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.
- CABRAL, C. P. Tecnologia e Educação: Da Informatização à Robótica Educacional. **ÀGORA**, Porto Alegre, Ano 2, jan./jun., 2011.
- CAMPOS, F. R. Robótica Educacional no Brasil: Questões em Aberto, Desafios e Perspectivas Futuras. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, n. 4, v. 12, p. 2108-2121, out./dez. 2017.
- DAMIANI, Magda F.; ROCHEFORT, Renato. S.; CASTRO, Rafael. F. de; PINHEIRO, Silvia. S.; DARIZ, Marion. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 45, n. 1, p. 57-67, 2013.
- FORNAZA, R.; G. WEBBER, C. Robótica educacional aplicada à aprendizagem em física. **RENOTE**, Porto Alegre, n. 1, v. 12, 2014.
- GATTI, B. **A produção da pesquisa em educação no Brasil e suas implicações**. Brasília: Plano Editora, 2002.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LIBARDONI, G. C.; PINO, J. C. D. Robótica Educacional no Ensino Básico e Superior: O que dizem os Artigos Científicos. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. Santo Ângelo, n. 1, v. 6, p. 53-69, jan./jun. 2016.

MICHAELIS. **Moderno dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 2022. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/>. Acesso em: 15 abr. 2022.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas**. Revised edition. New York: Basic Books, 2020.

PIMENTA, S, G.; FRANCO, M. A. S. **Pesquisa em educação: possibilidades Investigativas, formativas da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Editora Loyola, 2014.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2018.