



## **A APRENDIZAGEM INVENTIVA COMO RESULTADO DA CONSTITUIÇÃO DA DISCIPLINA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL**

Ulisses Queiroz Parreira<sup>1</sup>

Deive Barbosa Alves<sup>2</sup>

### **RESUMO**

Tal pesquisa tem por objetivo estabelecer como se constitui a robótica educacional enquanto componente curricular do ensino fundamental II da Escola SESI de Araguaína – TO, buscando estabelecer sua composição a partir da teoria da aprendizagem inventiva de Virgínia Kastrup. Trata-se de uma investigação qualitativa, na forma de um Estudo de Caso, pois, além de uma descrição ampla e “profunda”, se pretende encontrar as principais características que tornam a disciplina única, além da sua estruturação enquanto disciplina. Os sujeitos da pesquisa serão alunos regularmente matriculados na referida escola, além de mais dois professores. Para o levantamento de dados, pretende-se analisar documentos oficiais, fazer uso de questionários e entrevistas, além da produção dos sujeitos. Espera-se que esta pesquisa apresente os resultados de uma aprendizagem inventiva, visto que se anseia que os sujeitos tenham autonomia para formular enunciados e não apenas resolvê-los, uma vez que o invento está diretamente relacionado à robótica educacional.

**Palavras-chave:** Robótica Educacional; Aprendizagem inventiva; Educação Matemática.

### **INVENTIVE LEARNING AS A RESULT OF THE CONSTITUTION OF THE EDUCATIONAL ROBOTICS DISCIPLINE**

### **ABSTRACT**

This research aims to establish how educational robotics is constituted as a curricular component of elementary school II at Escola SESI de Araguaína – TO, seeking to establish its composition from the theory of inventive learning by Virgínia Kastrup. It is a qualitative investigation, in the form of a Case Study, because, in addition to a broad and “deep” description, it is intended to find the main characteristics that make the discipline unique, in addition to its structuring as a discipline. The research subjects will be students regularly enrolled in that school, in addition to two teachers. For data collection, it is intended to analyze official documents, make use of questionnaires and interviews, in addition to the production of the subjects. It is expected that this research presents the results of an inventive learning, as it is hoped that the subjects have autonomy to formulate statements and not just solve them, since the invention is directly related to educational robotics.

**Keywords:** Educational Robotics; Inventive learning; Mathematical Education.

<sup>1</sup> Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Tocantins – UFT. Professor na Escola SESI em Araguaína, Tocantins, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2613-0538>. E-mail: [uliquip29@gmail.com](mailto:uliquip29@gmail.com).

<sup>2</sup> Doutor em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Professor do colegiado de Matemática da Universidade Federal do Tocantins – UFT. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0850-7362>. E-mail: [deive@uft.edu.br](mailto:deive@uft.edu.br).



## **EL APRENDIZAJE INVENTIVO COMO RESULTADO DE LA CONSTITUCIÓN DE LA DISCIPLINA DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA**

### **RESUMEN**

Esta investigación tiene como objetivo establecer cómo la robótica educativa se constituye como un componente curricular de la educación básica II en la Escola SESI de Araguaína - TO, buscando establecer su composición a partir de la teoría del aprendizaje inventivo de Virgínia Kastrup. Es una investigación cualitativa, en forma de Estudio de Caso, porque, además de una descripción amplia y “profunda”, se pretende encontrar las principales características que hacen única a la disciplina, además de su estructuración como disciplina. Los sujetos de investigación serán los alumnos matriculados habitualmente en esa escuela, además de dos profesores. Para la recolección de datos, se pretende analizar documentos oficiales, hacer uso de cuestionarios y entrevistas, además de la producción de los sujetos. Se espera que esta investigación presente los resultados del aprendizaje inventivo, ya que se espera que los sujetos tengan autonomía para formular enunciados y no solo resolverlos, ya que la invención está directamente relacionada con la robótica educativa.

**Palabras-clave:** Robótica Educativa; Aprendizaje inventivo; Educación Matemática.

### **INTRODUÇÃO**

O modelo de ensino em que o progresso do aluno resulta especificamente do seu esforço em assimilar (memorizando e copiando) o máximo de informações repassadas pelo professor, se mostra cada vez mais ineficiente. Em vez de dar tantos conteúdos, o foco é preparar para a vida, é mais do que decorar coisas, trata-se de ensinar a pensar, respeitando os ritmos dos estudantes e o jeito de aprender de cada um, justificando todo e qualquer esforço nesse sentido (ZILLI, 2004).

Entende-se ser compreensível o exposto, uma vez que os alunos não são mais os mesmos, o que impossibilita o uso de uma abordagem estática em alunos cada vez mais em movimento.

Para Papert (1994) o referido atraso da escola se deu, visto que o ato de aprender ficou esquecido, enquanto o mundo acadêmico dedicou-se ao ato de ensinar:

Por que não há, em inglês, uma palavra para a arte de aprender? O *Webster* diz que a *palavra* pedagogia significa a arte de ensinar. O que está faltando é uma palavra para a arte de aprender. [...] A Pedagogia, a arte de ensinar, sob seus vários nomes, foi adotada pelo mundo acadêmico como uma área respeitável e importante. A arte de aprender é um órfão acadêmico (PAPERT, 1994, p. 77).



A partir desta observação, Papert (1994) dedicou-se a buscar entendimentos das formas de aprendizagem de crianças, dentre as diversas maneiras citadas pelo pesquisador está a Robótica Educacional. A qual “é uma ferramenta que permite ao professor demonstrar na prática muitos dos conceitos teóricos, às vezes de difícil compreensão, motivando o aluno, que a todo momento é desafiado a observar, abstrair e inventar” (ZILLI, 2004, p. 39).

Desse ponto de vista, utilizando-se dos conceitos multidisciplinares que a Robótica Educacional oferece, os alunos são conduzidos a experiências de aprendizagens pautadas em suas observações, o que faz com que o conhecimento construído tenha muito mais significado para as crianças, visto que foi pautado em seu próprio esforço. Tal abordagem permite ainda, além da integração entre disciplinas, a simulação de procedimentos que permitem o aprendizado, pois, ao passo que o aluno inventa, aprimora e testa hipóteses para que seu “protótipo” funcione, o mesmo acaba expandindo ainda mais sua aprendizagem ao inventar (ZILLI, 2004).

Embasados nessas considerações, pretende-se contar com a participação dos alunos do 9º B da escola SESI de Araguaína - TO, além de mais dois professores que ministram a disciplina de robótica educacional. Contatos iniciais já foram realizados, e o retorno da unidade de ensino foi positivo.

## **JUSTIFICATIVA/PROBLEMÁTICA DA PESQUISA**

A tecnologia avança a passos largos, em reflexo a isso, muitos setores da sociedade têm sido beneficiados e com a educação não seria diferente. Nessa perspectiva, ponderando acerca de tais avanços no âmbito educacional, é na Base Nacional Comum Curricular – BNCC que a associação das práticas de ensino as tecnologias digitais ganham força. Corroborando com a própria BNCC, estudiosos apontam a necessidade de compreensões mais aprofundadas acerca de como a junção entre as tecnologias digitais e o ensino deve ocorrer, com o intuito de se abarcar tanto a parte cognitiva da aprendizagem quanto as habilidades socioemocionais. Nesta conjuntura, o investimento em procedimentos que visam à utilização de tecnologias digitais no processo educativo tem sido uma constante (FUZA *et al.*, 2020).



Nessa mesma linha de pensamento, justifica-se a pesquisa relacionada à inventividade presente na constituição da disciplina de robótica educacional enquanto componente curricular, uma vez que, segundo Alves et al. (2020, p. 2), ela é “um recurso poderoso ao desenvolvimento cognitivo do aluno, capaz de ressignificar a forma de aprender os conhecimentos científicos”, facilitando assim o suprimento das diretrizes e habilidades demandadas pelo ensino atual.

A relevância desta é evidenciada ainda, ao se levar em consideração as constantes reflexões acerca das transformações ocasionadas pelas tecnologias digitais no trabalho em sala de aula, mediante a necessidade de se integrar o novo com aquilo que já se têm. A própria BNCC, como afirma Fuza *et al.* (2020, p.17), propõe “a compreensão, a utilização e a criação de tecnologias de forma significativa, reflexiva e ética, para que o aluno produza conhecimento, resolva problemas e obtenha um papel mais responsável”, adquirindo autonomia e um espírito colaborativo. Tal abordagem corrobora com o pensamento de Kastrup (2015), uma vez que, segundo a autora, o processo de formação é gerado a partir do próprio indivíduo, defronte a uma nova estrutura de saber, permitindo assim a resolução de um número maior de problemas.

Tal pesquisa pode contribuir ainda com a propagação dos estudos nessa área de conhecimento em nossa região, uma vez que, como evidencia Barbosa et al. (2018, p. 348) em um levantamento de trabalhos relacionados à robótica educacional publicados nos últimos 16 anos, “identificou-se uma grande concentração na região sudeste, sendo a partir de 2007 um crescimento na região sul e nordeste”, mas, apenas um único estudo na região norte.

Nessa linha de pensamento, uma unidade de ensino em nossa cidade apresenta já há alguns anos um trabalho favorável nessa questão, o que fez com que esta viesse a se tornar referência em nosso estado no emprego da robótica educacional, tanto que possui uma disciplina para ensiná-la, trata-se da Escola SESI, que mediante um primeiro contato com a robótica educacional ainda no ano de 2014, passou a fazer uso desta de forma extracurricular, o que levou a instituição a participar de torneios e olimpíadas pelo Brasil, conquistando prêmios significativos nesses eventos, o que a tornou conhecida nacionalmente. Com o passar dos anos, a atividade ganhou força, e devido isso, passou a integrar a grade de disciplinas obrigatórias no ensino fundamental II, a partir de janeiro de 2019.



Enquanto componente curricular (devido ao fosso existente nessa questão), e baseado no aprendizado dos conceitos multidisciplinares que a mesma oferece, considerando a construção de modelos que levam “o educando a uma gama enorme de experiências de aprendizagem”, com afirma Zilli (2004, p.39), propõe-se um estudo acerca da constituição, desde o planejamento até a respectiva aplicação, da disciplina de robótica educacional da escola SESI de Araguaína - TO, pretendendo entender as questões que podem favorecer a objetivação da robótica educacional enquanto componente curricular, além da concretização de anseios relacionados aos fatores que favorecem a aprendizagem inventiva dentro da respectiva disciplina. Para tal, tem-se como pergunta de pesquisa: Como se constitui a disciplina de Robótica Educacional na rotina de aprendizagem de alunos do ensino fundamental II da escola SESI de Araguaína Tocantins?

## **OBJETIVO GERAL**

Estabelecer como se constitui a robótica educacional enquanto componente curricular do ensino fundamental II, a partir da teoria da Aprendizagem Inventiva das pesquisas de Kastrup (2000); Kastrup (2001); Kastrup (2004); Kastrup (2007a); Kastrup (2007b); Kastrup (2010) e Kastrup (2015).

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estudar as dissertação e teses sobre a robótica educacional no ensino fundamental II para a construção de um posicionamento acerca das principais problemáticas que estão surgindo nesse campo de estudo.
- Estabelecer os caminhos que nortearão a produção de dados durante o desenvolvimento da pesquisa.
- Acompanhar as atividades desenvolvidas pelos professores e alunos na disciplina de Robótica Educacional.



- Criar estratégias de análises de dados que possibilitem o acesso a informações relevantes para a construção da pesquisa.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O período compreendido entre os anos de 1946 e 1953 apresentam os primeiros registros voltados para o campo que viria a ser a robótica educacional, pois nesse período, uma série de conferências foram realizadas pela Fundação Josiah Macy, com o intuito de aproximar, de maneira diversificada e interdisciplinar, acadêmicos e pesquisadores para se estabelecer o que viria a nortear a ciência cibernética. “As conferências de Macy”, como ficaram conhecidas, constituíram um marco para o campo, pois foram as primeiras a lidar com novos termos e informações necessárias às, hoje conhecidas, tecnologias digitais (MASARO, 2010).

Entretanto, foi em 1964 que Seymour Papert, ao ter acesso ao Laboratório de Inteligência Artificial do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), desenvolveu atividades intelectuais relevantes para a robótica educacional. “Inspirado nas tartarugas de William Grey Walter”, evidencia Barbosa et al. (2018, p. 332), Papert “construiu um robô em forma de tartaruga e desenvolveu a linguagem LOGO para controlá-lo”, afirma Curcio (2008, p. 17), inserindo assim a robótica no contexto escolar no final da década de 60.

O esboço desta nova disciplina surgira gradualmente, e o problema de situá-la no contexto da Escola e no ambiente de aprendizagem será melhor apresentado quando a tivermos na nossa frente. Apresento aqui uma nova definição preliminar da disciplina, porém apenas como uma semente para discussão, como aquele grão de conhecimento necessário para que uma criança invente (e evidentemente, construa). Se este grão constituísse a disciplina inteira um nome adequado seria “engenharia de controle” ou até mesmo “robótica” (PAPERT, 1994, p.160).

Dentre muitos, um aspecto que merece destaque nas ideias de Papert apresentadas na linguagem de programação LOGO, se deve ao fato de se aceitar o erro como um importante fator de aprendizagem, o que oferece oportunidades para que o aluno entenda por que errou e busque uma nova solução para o problema, “investigando, explorando,



descobrimo por si próprio, ou seja, a aprendizagem acontece por descoberta” (CURCIO, 2008, p. 25).

Em consequência da disposição de Papert em compartilhar seus conhecimentos e saberes, a inserção de computadores nas escolas ganhou força com o passar dos anos, especificamente a partir de “1986 quando a Lego lançou robôs programados usando a linguagem LOGO e, em 1989, quando Seymour Papert se uniu à Lego” (CURCIO, 2008, p. 23). A parceria só aumentou tendo como consequência o lançamento, por parte da empresa, da série LEGO *Mindstorms* no ano de 1998.

Os *kits* chegaram ao Brasil via Universidade, tendo como ponto de partida o MIT. Posterior a isso, com a chegada deles nas escolas, e mediante pesquisas de outros, a metodologia foi sendo conhecida e disseminada.

Hoje, os principais projetos de robótica educacional são iniciativas isoladas de universidades, prefeituras ou escolas particulares. A maioria das instituições utiliza kits padronizados, formado por hardware, software e material didático próprios. Algumas, em outra direção, adotam software livre e material reciclado para construção de robôs com diferentes níveis de complexidade (CURCIO, 2008, p. 23).

Para Barbosa et al. (2018), as pesquisas que contribuíram para a disseminação da disciplina trabalharam tendo como base um referencial comum: Seymour Papert, sendo justo mencioná-lo como um dos precursores no uso da robótica, sempre objetivando incorporar a tecnologia à evolução do pensamento humano. Segundo o próprio Papert (1994), tal perspectiva só é possível frente ao fim da cultura de que ciência e as variadas tecnologias não andam juntas, pois tais pensamentos acabam impedindo a construção de um conhecimento científico próprio por parte dos alunos, criando lacunas no processo de ensino aprendizagem que acabam, num futuro próximo, expondo-se como habilidades não atingidas.

Nesse viés, e ao considerarmos o tema da invenção como algo significativo na rotina de aprendizagem dos alunos, enxergamos na robótica educacional um campo propício para se buscar a aprendizagem inventiva. Tal cenário é animador uma vez que é capaz de provocar avanços consideráveis no campo do ensino, pois, ao se tratar de aprendizado, segundo Kastrup (2004, p. 12.), “aprende-se fazendo, ou melhor, aprende-se no trabalho atento e não através do exercício mecânico”. Posto isto, e ao problematizarmos o que viria a



ser a “aprendizagem inventiva”, buscamos algumas concepções acerca do tema, culminando assim, de acordo com nosso entendimento, na aprendizagem inventiva a luz das pesquisas de Kastrup (2000, 2001, 2004, 2007a, 2007b, 2010, 2015).

Ao problematizarmos a aprendizagem inventiva, é válido mencionar que o domínio de certo conteúdo proveniente de ações mecânicas do tipo pergunta-resposta, não oferece, por si só, a capacidade de fomentar uma prática significativa em termos de aprendizagem, como afirma Kastrup (2007a). Ainda segundo a autora, a aprendizagem inventiva inclui a “experiência de problematização, que se revela através de *breakdowns*, que constituem rupturas no fluxo cognitivo habitual. Problema e solução são as duas faces do processo da aprendizagem inventiva”, Kastrup (2004, p. 8).

Nesta continuidade, tal aprendizagem envolve a ação de problematizar, mas não apenas se prendendo ao processo de resolver problemas, envolve extrapolar este conceito, uma vez que “aprender não é adaptar-se a um meio ambiente dado, a um meio físico absoluto, mas envolve a criação do próprio mundo”, implicando em uma “invenção de si e do mundo”, como afirma Kastrup (2001). Ao passo que nos aprofundamos neste conceito, sua importância no campo do ensino fica cada vez mais evidente, pois quando falamos de aprendizagem inventiva, em momento algum devemos entendê-la como qualidade restrita a poucos “estudiosos” ou “cientistas”, ou mesmo como algo incomum ou atípico, deve-se pensar a inventividade como algo presente no cotidiano do homem comum, não se prendendo apenas a sua inteligência, uma vez que, segundo Kastrup (2001, p. 20), “a inteligência é um processo de solução de problemas e não de invenção de problemas”. Ainda segundo a autora:

É importante, então, sublinhar que a aprendizagem inventiva nunca se restringe ao plano da inteligência. A inteligência participa, mas não é por sua participação que a verdadeira aprendizagem se dá. A inteligência atua, tem um papel no processo de aprendizagem, mas ela é acionada, forçada pelo encontro com os signos (KASTRUP, 2001, p. 20).

Remetemo-nos, assim, à Kastrup (2001, p.20), quando diz que “tudo que nos ensina alguma coisa emite signos, e não se aprende senão por decifração e interpretação”. Nessa perspectiva, e embasados na concepção de Silva (2020), “a invenção de problemas e a experiência de problematização configuram-se como caminhos outros que não se resumem



à aquisição de conteúdo ou à resolução de problemas”, corroborando com as palavras de Kastrup (2001, p. 17):

A aprendizagem não é entendida como passagem do não-saber ao saber, não fornece apenas as condições empíricas do saber, nem é uma transição ou uma preparação que desaparece com a solução ou resultado. A aprendizagem, é sobretudo, invenção de problemas, é experiência de problematização.

Diante do exposto, a aprendizagem inventiva vai além das condições de adaptações as situações do dia a dia, envolvem ações capazes de produzir experiências ligadas a invenção de novos ambientes, novos mundos (Silva, 2020). A partir disso, “é que a aprendizagem começa, quando não reconhecemos, mas, ao contrário, estranhamos, problematizamos” (KASTRUP, 2001, p. 18).

## **METODOLOGIA**

A pesquisa será analisada por meio de uma abordagem qualitativa, uma vez que, como afirma Bogdan e Biklen (1994, p.76) “na investigação qualitativa a relação é continuada; desenvolve-se ao longo do tempo. Conduzir investigação qualitativa assemelha-se mais ao estabelecimento de uma amizade do que de um contrato”. Tal situação dá ao pesquisador a oportunidade de inserção no ambiente escolar com a proximidade necessária para a realização da pesquisa, buscando explorar e compreender, como afirma Yin (2015), o comportamento e suas particularidades, no intuito de entender o porquê de determinadas condutas, objetivando capturar o significado dos eventos da vida real da perspectiva dos participantes.

A pesquisa será realizada na Escola SESI de Araguaína - TO, e diante da impossibilidade de abranger todas as turmas, optou-se por desenvolver a pesquisa com os alunos do 9º ano “B” (por terem contato com o material/disciplina há mais tempo) e dois professores que ministram a disciplina, totalizando 20 sujeitos. Contatos iniciais já foram realizados com a gerência, professores e alunos, que se mostraram dispostos em contribuir com o desenvolvimento da pesquisa.

O método escolhido para o desenvolvimento deste trabalho consiste no Estudo de Caso único, por se pretender encontrar no desenrolar da pesquisa, tanto as principais



características da disciplina, o que a torna única, quanto sua estruturação enquanto componente curricular, não deixando de lado é claro, o rigor necessário para que esta pesquisa seja significativa e tenha representatividade, “de modo a ser apto a fundamentar uma generalização para situações análogas, autorizando inferências”, como afirma Severino (2013, p. 75).

Para Yin (2015), o Estudo de Caso se define como um método de pesquisa que foca em contextos da vida real de casos atuais, respondendo perguntas “como” e “por que”, considerando-o também como uma investigação empírica que compreende um método abrangente, com coleta de dados e sua respectiva análise, uma vez que, de acordo com Yin (2015), o estudo de caso possibilita o uso de uma variedade de instrumentos de coleta de dados. Para auxiliar a investigação, se fará uso de observação direta, questionários, entrevistas e um caderno de campo.

Os questionários serão compostos por questões abertas e fechadas, sendo sujeitas ao pré-teste para possíveis modificações. Após isso, iniciaremos a observação direta das aulas observando o desenrolar da disciplina (neste momento um caderno de campo será utilizado).

No que tange aos dados coletados, pretende-se analisá-los com o método de triangulação, pois este apresenta uma combinação de métodos de estudo de um mesmo fenômeno, aumentando assim a crença de que os resultados são válidos, ao passo que se adota múltiplos olhares e variados procedimentos de obtenção de informações (AZEVEDO et al., 2013).

Procederemos com a análise necessária com o propósito de compreender as concepções dos alunos e professores acerca da disciplina e de como a mesma se constitui, além das suas implicações na prática docente, mensurando ainda o impacto gerado no processo de ensino aprendizagem.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

Embasados nessas considerações, espera-se contribuir para a ampliação do debate acerca do planejamento e respectiva aplicação da Robótica Educacional enquanto componente curricular de escola de ensino fundamental, tendo por base a teoria da



Aprendizagem Inventiva, almejando ainda, construir um posicionamento em relação às principais problemáticas que estão surgindo nessa área de estudo e, de posse dos resultados obtidos na pesquisa, apresentar os caminhos, alternativos ou não, que o referido componente propicia à Educação Matemática dos sujeitos da pesquisa.

Espera-se, ainda, que os resultados dessa pesquisa proporcionem maior familiaridade aos professores que estão ou não envolvidos diretamente com a disciplina, dando a eles maior segurança na tomada de decisões no que concerne a disciplina, além de nortear a expansão desta para outras unidades de ensino que por ventura demonstrem interesse.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho está sendo realizado por meio de financiamento próprio, contando é claro, com o apoio do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGecim, da Universidade Federal do Tocantins – UFT.

Agradeço ao meu orientador, por confiar no potencial desta pesquisa e sempre estar disposto a ajudar quando necessário, mencionando também minha gratidão a família e amigos que direta ou indiretamente estão contribuindo com o andamento deste trabalho.

## **REFERÊNCIAS**

ALVES, Deive Barbosa *et al.* A produção de modelos matemáticos a partir da robótica educacional no contexto do ensino médio. **Proceeding Series Of The Brazilian Society Of Computational And Applied Mathematics**, Uberlândia, v. 7, n. 1, p. 1-7, 20 fev. 2020. Fluxo Contínuo. SBMAC. <http://dx.doi.org/10.5540/03.2020.007.01.0341>. Disponível em: <https://proceedings.sbmac.org.br/sbmac/article/view/2996>. Acesso em: 12 out. 2020.

AZEVEDO, Carlos Eduardo Franco *et al.* A Estratégia de triangulação: objetivos, possibilidades, limitações e proximidades com o pragmatismo. IV Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade. **Anais...** Brasília, p. 1-16. nov. 2013. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EnEPQ5.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2020.



BARBOSA, Fernando da Costa *et al.* Mapeamento das pesquisas sobre robótica educacional no ensino fundamental. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, Belo Horizonte, v. 11, n. 3, p. 331-352, 26 dez. 2018. Universidade Federal de Minas Gerais - Pro-Reitoria de Pesquisa. <http://dx.doi.org/10.17851/1983-3652.11.3.331-352>. Disponível em: <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/textolivres/article/view/14347>. Acesso em: 7 mar. 2020.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Kanopp. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução: Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Editora: Porto Editora. Porto Codex – Portugal, 1994 Tradução de: Qualltative Research for Educatlon.

CURCIO, Christina Paula de Camargo. **Proposta de método de robótica educacional de baixo custo**. 2008. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia (Prodetc), Instituto de Tecnologia Para O Desenvolvimento (Lactec), Curitiba, 2008. Disponível em: <http://sistemas.institutoslactec.org.br/mestrado/dissertacoes/arquivos/christinacurcio.pdf>. Acesso em: 5 set. 2019.

FUZA, Ângela Francine *et al.* Tecnologias digitais, letramentos e gêneros discursivos nas diferentes áreas da BNCC: reflexos nos anos finais do ensino fundamental e na formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 25, p. 1-26, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-24782019250009>. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782020000100207](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782020000100207). Acesso em: 5 set. 2020.

KASTRUP, Virgínia *et al.* **Políticas da cognição**. Porto Alegre: Sulina, 2015. 295 p.

KASTRUP, Virgínia. **A aprendizagem inventiva**. Porto Alegre: Sulina, 2010. 207 p. (Entrevista por Juliano Reis Silveira. Edição Fábio Purper Machado. In: PASSOS, Eduardo. KASTRUP, Virgínia; ESCÓSSIA, Liliana da. Pistas do método da cartografia: pesquisa intervenção e produção de subjetividade).

KASTRUP, Virgínia. **A invenção de si e do mundo**: uma introdução do tempo e do coletivo no estudo da cognição. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. 256 p.

KASTRUP, Virgínia. A aprendizagem da atenção na cognição inventiva. **Psicologia & Sociedade**, Porto Alegre, v. 16, n. 3, p. 7-16, dez. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-71822004000300002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/psoc/v16n3/a02v16n3>. Acesso em: 5 abr. 2020.

KASTRUP, Virgínia. A invenção na ponta dos dedos: a reversão da atenção em pessoas com deficiência visual. **Psicologia em Revista**, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 69-89, jun. 2007. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/psicologiaemrevista/article/view/261>. Acesso em: 6 set. 2020.



KASTRUP, Virgínia. Aprendizagem, arte e invenção. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 6, n. 1, p. 17-27, jun. 2001. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-73722001000100003>. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=s1413-73722001000100003&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=s1413-73722001000100003&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 27 out. 2020

KASTRUP, Virgínia. O devir-criança e a cognição contemporânea. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 373-382, 19 jan. 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-79722000000300006>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prc/v13n3/v13n3a06.pdf>. Acesso em: 5 set. 2020.

MASSARO, Leonardo. **Cibernética**: ciência e técnica. 2010. 213 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Sociologia, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/278736>. Acesso em: 25 ago. 2020.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. 211 p. Tradução de: Sandra Costa.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, Marcos Roberto da. **Experiência com robótica educacional no estágio-docência**: uma perspectiva inventiva para formação inicial dos professores de matemática. 2020. 225 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/29034/1/ExperienciaRoboticaEduacional.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2021.

YIN, Robert K.. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. Tradução de: Cristhian Matheus Herrera.

ZILLI, Silvana do Rocio. **A robótica educacional no ensino fundamental**: perspectivas e prática. 2004. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/86930>. Acesso em: 5 set. 2020.