



ROBOTIK ALS LEHRSTRATEGIE FÜR BERUFLICHE UND TECHNOLOGISCHE FÄCHER IN BRASILIEN ZWISCHEN 2017 UND 2022: EINE INTEGRATIVE ÜBERPRÜFUNG

DIE INTEGRATIVE ÜBERPRÜFUNG

NASCIMENTO, Dayse Maria Queiroz¹, DIAS, Claudio Alberto Gellis de Mattos², DENDASCK, Carla Viana³, OLIVEIRA, Euzébio de⁴, FECURY, Amanda Alves⁵

NASCIMENTO, Dayse Maria Queiroz. *et al.* **Robotik als Lehrstrategie für berufliche und technologische Fächer in Brasilien zwischen 2017 und 2022: Eine integrative Überprüfung.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Jahr 08, Ausgabe 08, Band 02, S. 131-148. August 2023. ISSN: 2448-0959, Zuganglink: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/bildung-de/robotik-als-lehrstrategie>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/bildung-de/robotik-als-lehrstrategie

ZUSAMMENFASSUNG

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, verschiedene Inhalte auf allen Bildungsebenen zu unterrichten. Durch Robotik können verschiedene formale Komponenten verstanden werden. Mathematik, Physik und Programmiersprache sind in der Regel die Bereiche, in denen Robotik am meisten eingesetzt wird. Dies hindert jedoch nicht daran, dass auch Fächer wie Geografie, Kunst, portugiesische Sprache und Biologie, unter anderem, dieses Instrument nutzen können. Das Ziel dieses Artikels ist es, wie die Bildungsrobotik als Lehrmittel in den Kernfächern, insbesondere in der beruflichen und technischen Bildung (EPT) in Brasilien, zwischen 2017 und 2022 verwendet wird, zu identifizieren. Zu diesem Zweck wurde eine integrative Überprüfung der Rolle der Robotik als Begleiter in der Lehrmethodik für berufliche Bildungsfächer in Brasilien, mit Schwerpunkt auf Amapá, in der Google Scholar-Datenbank im angegebenen Zeitraum durchgeführt. Es zeigt sich, dass Robotik, wenn sie im Unterricht richtig eingesetzt wird, den Schülern ein signifikantes Lernen ermöglicht und sie zu Protagonisten dieses Prozesses werden lässt. Die Verbindung von Theorie und Praxis in kontextbezogenem Unterricht ermöglicht es den Schülern, anspruchsvolle Experimente durchzuführen, die ihr Wissen und ihre ganzheitliche Bildung bereichern.

Stichwörter: Berufsbildung und Technologie, Robotik, Unterricht, Aktive Lehrmethoden.



EINLEITUNG

Unterricht kann als die Bildung betrachtet werden, die eine Person in schulischer Umgebung erhält (LDB, 2017). Er kann als die Fähigkeit definiert werden, gemeinsam Wissen durch das Lernen verschiedener Inhalte aufzubauen. In der heutigen Zeit kann dies formell in spezialisierten Räumen oder durch neue Technologien (aktive Lehrmethoden) geschehen (ARAÚJO *et al.*, 2021). Die Bildung in Brasilien sieht die Bildung von Konzepten im sogenannten "Grundschul" (bis zur 9. Klasse) vor. In den folgenden Jahren, im sogenannten "Sekundarschul", wird erwartet, dass dieser Inhalt konsolidiert wird und der Lernende ganzheitlich ausgebildet wird, um in der Gesellschaft zu arbeiten und zu leben (FAVACHO *et al.*, 2020).

Es gibt eine Art von Bildung, die auf Arbeit ausgerichtet ist und die ursprünglich auf einer Beobachtungs- und Wiederholungsmethodologie basiert (COSTA; COUTINHO, 2018). Heutzutage wird diese Art von Bildung als berufliche und technologische Bildung (EPT) bezeichnet. Sie schlägt eine Ausbildung vor, die auf die Qualifizierung des Einzelnen für die Arbeitswelt und das aktive Leben in der Gesellschaft abzielt (MARIN *et al.*, 2019).

Die Verwendung von ausgemusterten Elektronikgeräten, wie Computern, Tablets, Smartphones und Ferngesteuerte Autos, um den Lernprozess zu unterstützen, wird auch als Bildungsrobotik bezeichnet. Mit diesem Instrument können verschiedene formale Komponenten verstanden werden. Mathematik, Physik und Programmierung sind in der Regel die Bereiche, in denen die Robotik am häufigsten eingesetzt wird. Dies hindert jedoch nicht daran, dass auch Fächer wie Geografie, Kunst, Portugiesisch und Biologie, unter anderem, dieses Instrument nutzen können (DE SOUZA *et al.*, 2018; CAMPOS, 2019).

Die pädagogische oder bildungsbezogene Robotik ist eine Unterrichtsmethodik, die in Brasilien seit 1994 eingesetzt wird. Sie wurde entwickelt, um Schülerinnen und Schüler dazu zu bringen, neues Wissen aufzubauen, indem sie elektronische Geräte verwenden oder nicht. Es ist ein Instrument, bei dem die vorhandenen Kenntnisse der



Schülerinnen und Schüler auf wissenschaftlicher Grundlage verbessert werden können (PARREIRA *et al.*, 2022).

DAS ZIEL

Identifizieren, wie die Bildungsrobotik als Lehrmittel in den Kernfächern mit Schwerpunkt auf beruflicher und technologischer Bildung (EPT) in Brasilien zwischen 2017 und 2022 eingesetzt wird.

METHODE

Die integrative Überprüfung ist eine Methode, deren Ziel es ist, die Synthese des Wissens zu ermöglichen, wobei die Anwendbarkeit signifikanter Ergebnisse berücksichtigt wird. In diesem Sinne wurden Artikel in den wichtigsten brasilianischen Zeitschriften auf Google Scholar und im Observatorium des *Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica* (ProfEPT) gesucht. Die Einschlusskriterien waren: I) zeitlicher Rahmen in den letzten fünf Jahren (zum Zeitpunkt der Untersuchung), also von 2017 bis 2022; II) der vollständige Text in elektronischem, kostenlos verfügbarem Format in portugiesischer Sprache; III) das Vorhandensein von Suchbegriffen wie "*robótica educacional*" im Titel; IV) das Vorhandensein von Begriffen wie "*Robótica Educacional*", "*Robótica Educacional e Língua Portuguesa*", "*Robótica Educacional e Química*", "*Robótica Educacional e Arte*", "*Robótica Educacional e Geografia*", "*Robótica Educacional e Matemática*", "*Robótica Educacional e Física*", "*Robótica Educacional no Estado do Amapá*", "*Robótica Educacional e a Educação Profissional e Tecnológica (EPT)*" im Resümee und V) die Kompatibilität mit mindestens einem der Forschungsziele, das heißt, die Szenarien der Nutzung von Bildungsrobotik zu berücksichtigen und die Bedeutung einer differenzierten aktiven Methodik bei der Vermittlung grundlegender Konzepte in den gemeinsamen Lehrplänen zu identifizieren. Artikel, die nicht den Zielen der Forschung entsprachen, wurden ausgeschlossen.



ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Die Tabelle 1 unten zeigt die Anzahl der verwendeten Artikel entsprechend jedem Descriptor sowie die entsprechenden Autoren und Jahre.

Für die Schlagworte "*Robótica*", "*Ensino*" und "Língua Portuguesa" wurden auf Google Scholar 162 Artikel gefunden, von denen drei für die Analyse ausgewählt wurden. Für "*Robótica*", "*Ensino*" und "*Química*" wurden 44 Artikel gefunden, von denen drei ausgewählt wurden. Bei den Schlagworten "Robotik", "*Ensino*" und "*Artes*" wurden von 300 gefundenen Artikeln drei ausgewählt. Mit den Schlüsselwörtern "*Robótica*", "*Ensino*" und "*Geografia*" wurden drei Artikel aus 219 ausgewählten gefunden. Für "*Robótica*", "*Ensino*" und "*Matemática*" wurden von 590 gefundenen Artikeln vier ausgewählt. Bei den Schlagworten "*Robótica*", "*Ensino*" und "*Física*" wurden 128 gefunden und drei Artikel analysiert. In Bezug auf "*Robótica*", "*Ensino*" und "*Amapá*" wurden drei Artikel aus den 12 gefundenen verwendet. Im Schlagwort "*Robótica*", "*Ensino*" und "*EPT*" gab es fünf Artikel, die nicht den Suchkriterien entsprachen, daher wurde eine Suche im *Observatório do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica* (ProfEPT) mit dem Schlagwort "*Robótica*" durchgeführt, bei der drei Dissertationen aus sieben gefundenen ausgewählt wurden.

Tabelle 1. Anzahl der verwendeten Artikel nach jedem Schlagwort sowie deren jeweilige Autoren und Jahreszahlen

Base de Dados	Descritores	Número de artigos encontrados	Número de artigos utilizados	Autor, Ano dos artigos utilizados
Google Acadêmico	"Robótica", "Ensino" E "Língua Portuguesa"	162	3	SANTOS et al., 2018 LIMA et al., 2019 SILVA e MORAES, 2020
	"Robótica", "Ensino" E "Química"	44	3	ALBUQUERQUE, 2018 JUNIOR et al., 2020 GRAHALL et al., 2021
	"Robótica", "Ensino" e "Artes"	300	3	SANTOS et al., 2018 GODIN et al., 2022 MORAES, 2018
	"Robótica", "Ensino" e "Geografia"	219	3	SOUSA, 2017 ARAÚJO et al., 2019 FARIAS et al., 2019
	"Robótica", "Ensino", e "Matemática"	590	4	ARAÚJO et al., 2017 MESQUITA et al., 2018 ALBERTONI et al., 2021 SILVA e OLIVEIRA, 2022
	"Robótica", "Ensino" e "Física"	128	3	LOPES et al., 2018 LIMA e FERREIRA, 2020 MATOS, 2021
	"Robótica", "Ensino" e "Amapá"	12	3	MAHMUD, 2017 BRITO et al., 2020 SOUZA et al., 2021
Observatório ProfEPT	"Robótica"	7	3	RAMOS e MORAES, 2020 PONTES, 2021 ROCHA 2021

Quelle: Erstellt von den Autoren, 2022.

Conforme os autores Santos *et al.* (2018); Lima *et al.* (2019); Silva e Moraes (2020), que abordam a utilização da robótica no componente de Língua Portuguesa, é possível desenvolver atividades diferenciadas, com textos previamente apresentados, construindo protótipos para fomentar desde a formação de palavras até produção de poemas e versos, o que levou os partícipes a atuarem de forma ativa, facilitando as relações interpessoais, criatividade, cooperativismo, tornando a aprendizagem significativa para os mesmos.

Die *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC) hat die Lehrplanfächer Portugiesisch und Mathematik als verpflichtend definiert. In Übereinstimmung mit diesen



Lehrplanfächern zielen die Bildungstechnologien auf die Befähigung der Schüler ab, so dass sie in diesem Prozess die Hauptrolle spielen. Die portugiesische Sprache assimiliert neue Literalitäten, wie z.B. digitale Literalitäten. Die Verwendung neuer Bildungswerkzeuge kann den Lehr- und Lernprozess effektiv gestalten und fördern. Es ist notwendig, dass die Bildungstechnologien diesem Lehr- und Lernprozess als kontextualisierte Lehrstrategien zur Verfügung stehen, um ein bedeutsames Lernen zu ermöglichen (COELHO *et al.* 2020; REGNER *et al.*, 2022).

Bei der Betrachtung von Artikeln, die die Deskriptoren Robotik, Unterricht und Chemie verwenden, wurde festgestellt, dass die Verwendung von Robotik in diesem Kontext (Chemie) das Verständnis von Konzepten erleichterte und die Herstellung von Messgeräten zu geringen Kosten für die Messung der Lösungsvariablen ermöglichte. Robotik kann sowohl in der Grundschulbildung als auch im Hochschulbereich leicht eingesetzt werden, und der Lehrer hört auf, ein Wissensträger zu sein, um ein Vermittler im Lehr- und Lernprozess zu werden (ALBUQUERQUE, 2018; JUNIOR, 2020; GRAHALL, 2021)

Robotik im Rahmen des Lehrplans für Chemie bietet den Schülern eine auf ihre direkte Beteiligung ausgerichtete Bildung. Der Lehrer als Vermittler im Lehr- und Lernprozess ermöglicht es dem Schüler, sich frei auszudrücken, Fragen zu stellen und in einer kooperativen Arbeit nach Möglichkeiten zu suchen, die von der Wiederverwertung verschiedener Materialien bis hin zur Prototypenherstellung reichen. Die Präsenz von Robotik im Klassenzimmer begünstigt ein sinnvolles Lernen für die Schüler, was sie dazu befähigt, nach anderen alternativen Methoden und Materialien zu suchen, um ihre Kenntnisse in einem kontextbezogenen Kontext zu entwickeln und zu vertiefen. (PEREIRA JÚNIOR, 2014; PINHEIRO; SOARES, 2022).

Im Lehrplan für Kunst stellten die Autoren Santos *et al.* (2018); Godin *et al.* (2022); Moraes (2018) fest, dass die Robotik als erleichterndes Werkzeug für den Unterricht in verschiedenen Lehrplanfächern, insbesondere in Kunst, eingesetzt werden kann. Eine der Schwierigkeiten bei ihrer Verwendung war das Fehlen einer physischen Struktur (z.B. Labors), was jedoch die Durchführung von Aktivitäten mit diesem



Werkzeug nicht verhinderte, sowie die Möglichkeit, einen transdisziplinären Ansatz zu verfolgen.

In Artikeln, die die Deskriptoren Robotik, Unterricht und Geografie verwenden, wurde festgestellt, dass der Einsatz von Robotik bei den Schülern eine größere Interaktion, Offenheit und Engagement förderte. Dies ermöglichte ihnen auch in diesem Lehrplanfach, zu Protagonisten ihres eigenen Lernprozesses zu werden. Da es sich um eine innovative und unterschiedliche Praxis handelt, wird sie von den Autoren unterstützt, die auch die Bedeutung der ständigen Weiterentwicklung der Lehrkräfte im Hinblick auf neue Methoden betonen (SOUSA, 2017; ARAÚJO *et al.*, 2019; FARIAS *et al.*, 2019; RAMOS; REIS, 2021).

In Artikeln, die sich mit Robotik im Kontext von Bildung und Physik befassen, wurde festgestellt, dass die Autoren die Verwendung von Robotik als konkretes Element betonen, das zum Lernerfolg der Schüler beiträgt. Die Schüler zeigten eine größere Beteiligung und Motivation im Unterricht dieses Lehrplanfachs (LOPES *et al.*, 2018; LIMA; FERREIRA, 2020; MATOS, 2021).

Der Einsatz von Technologien als Werkzeug im Lehr- und Lernprozess wird in der Bildung immer häufiger eingesetzt und führt zu einer Veränderung der Einstellung im Bildungsbereich, wodurch eine kreative und kollaborative Umgebung entsteht, die die Beziehungen zwischen den Schülern erleichtert und zeigt, dass Robotik und Computerdenken für alle gemeinsam sind und Experimentieren als Lernmethode begünstigen (MIRANDA *et al.*, 2019).

Digitale Technologien sind immer stärker in die Gesellschaft integriert und ermöglichen einen einfachen Zugang zu verschiedenen Informationen. Der Lehr- und Lernprozess ist keine isolierte Handlung der Realität seiner Lehrer und Schüler. Sie sind direkt miteinander verbunden, und der Einsatz einer Methode, die dies berücksichtigt, kann das Interesse der Beteiligten am Prozess wecken. Der Erfolg eines wirklich sinnvollen Lernens für alle hängt von dieser Berücksichtigung ab (SANTOS, 2020).



Nach Batista und Assis (2019) bieten digitale Technologien, ebenso wie Robotik, eine Vielzahl von Möglichkeiten im Lehr- und Lernprozess und können zur effektiven Einbeziehung der Schüler beitragen. Der Lehrer kann als Leitfaden eine angemessenere und effizientere Lernerfahrung ermöglichen.

Trotz der einfachen Verfügbarkeit von Informationen bedeutet dies nicht, dass die Schüler tatsächlich Probleme der Gesellschaft, in der sie sich befinden, verstehen können, da die Menge an Informationen keine Garantie für die Produktion von Wissen darstellt. Der Lehrer muss als Vermittler agieren, um die kritische Denkfähigkeit der Schüler zu fördern, damit die verfügbaren Informationen für sie nützlich werden und eine Bedeutung haben (COSTA, 2018).

Diese breite Palette von Technologien, die der Gesellschaft zur Verfügung steht, insbesondere der schnelle Zugang zu Informationen und Wissen, ist ein Verbündeter im Bildungsbereich. Der Lehrer sollte den Prozess des Wissenserwerbs vermitteln, um ihn für die Schüler bedeutsam und kontextbezogen zu machen (VENÂNCIO *et al.*, 2018).

Nach den Autoren Araújo *et al.* (2017); Mesquita *et al.* (2018); Albertoni *et al.* (2020); Silva e Oliveira (2022) sind sie sich einig, dass Robotik als Hilfe im Unterricht verwendet werden kann, indem sie den Kontext einbindet und das Verständnis von mathematischen Lehrplaninhalten vermittelt. Die Methode bringt die Schüler näher an die Welt der Technologie, in der sie die Hauptdarsteller ihres Lernens sind.

Einige Schüler, die als Generation Z bezeichnet werden, passen sich nicht an den herkömmlichen Unterricht an, da diese Methode von ihnen als veraltet oder ungeeignet angesehen wird (BATISTA; ASSIS, 2019). Drei Generationen von Menschen können definiert werden als Generation X (geboren in den 60er und 70er Jahren), Generation Y (geboren in den 80er und Anfang der 90er Jahre) und Generation Z (geboren ab Mitte der 90er Jahre). Diese letzte wurde im digitalen (oder cybernetischen) Zeitalter geboren. Es ist die Aufgabe des Lehrers dieser Generation, Methoden zu finden und sich diese anzueignen, um die Wissensvermittlung an diese Schüler zu erleichtern (ZOMER *et al.*, 2018).



Das noch immer praktizierte Lehrmodell betrachtet die Schüler als passive Wesen im Lehr- und Lernprozess. Dies macht es langweilig und unattraktiv. Die Bildung von Robotik ist eine strategische Alternative, um die Schüler einzubeziehen und sie zu Hauptdarstellern dieses Prozesses zu machen (BATISTA; ASSIS, 2019; ZILIO, 2020).

Die Tatsache, dass die Schüler bereits über Vorwissen verfügen und sich aufgrund ihrer Anwesenheit in der Schule bereits zur Bildung bereit fühlen, erfordert von Lehrern eine organisierte Planung, die ihnen hilft, ein bedeutsames Lernen aufzubauen. Auf diese Weise können die Schüler ihr Wissen bedeutsam machen und umgestalten, indem sie den formalen Lehrstoff, der in der Schule gelehrt wird, mit ihrem eigenen Wissen in Beziehung setzen. Dies kann sie zu bewussteren Bürgern ihrer Realität machen, die in der Lage sind, Veränderungen in ihrer Realität vorzunehmen (FRASSON *et al.*, 2019).

In den Artikeln zu den Deskriptoren Robotik, Unterricht und Amapá stimmen die Autoren darin überein, dass die Einführung von Bildungsrobotik in Schulen eine machbare und positive Alternative darstellt, da sie signifikant zur Verbesserung der Schülerleistung beitragen kann. Die Abwesenheit eines Vorschlags im pädagogisch-politischen Projekt der Schulen ist manchmal das, was ihre Verbreitung behindert: (MAHMUD, 2017; BRITO *et al.*, 2020; SOUZA *et al.*, 2021).

Das Pädagogisch-Politische Projekt (PPP) der Schulen ist ein Dokument, das pädagogische Praktiken organisiert und lenkt, ihre Lehrphilosophie und konkreten Bildungsmaßnahmen. Es erörtert Mittel und Strategien zur Förderung des Lehr- und Lernprozesses, zumindest auf dem Papier. In der Praxis scheint die Umsetzung dieser Leitlinien von der Verpflichtung und Beteiligung ihres Personals abzuhängen. Das PPP muss unter Berücksichtigung der Realität der Gemeinschaft erstellt werden, in der es sich befindet, um eine umfassende Bildung und Ausbildung seiner Schüler zu lenken und zu vermitteln.

Die Bildungsrobotik hat in dieser Umgebung die Aufgabe, die Schüler in Bezug auf den Einsatz von Technologien zu schulen, da dies bereits Realität ist. Es fördert die verantwortungsbewusste und unabhängige Entwicklung der Schüler, indem es die



Zusammenarbeit und die Produktion von Wissen auf eine Weise fördert, die besser zur aktuellen Realität passt. Bildung ist nicht neutral, wenn sie vorschlägt, einen Bürger bewusst über seine Realität zu schulen (SANTOS, 2020; RIBEIRO; FALEIRO, 2021).

An den Bundesinstituten für Bildung, Wissenschaft und Technologie (IFs) ist der Institutional Development Plan (PDI) ein Schlüsseldokument für die strategische Planung und Verwaltung zur Steigerung der Effizienz. Seine regelmäßige Aktualisierung dient dazu, die Veränderungen und Herausforderungen zu reflektieren, denen die Einrichtung gegenübersteht, sowie die Umgebung, in der sie eingesetzt wird (IFAP, 2019). Ihr Ziel ist es, die Identität, Mission und Vision der Einrichtung zu definieren und die Ziele, Ziele und Maßnahmen festzulegen, die zur Förderung ihrer Entwicklung verwendet werden (IFAP, 2019).

Nach Ramos und Moraes (2020) ermöglichte die Bildungsrobotik den Studierenden eine Verbesserung ihrer Reflexionen, Interaktion und besseres Lernen. Die Robotik stellt ein wirksames Hilfsmittel im Lehr- und Lernprozess dar, das die Schüler dazu anregt, die von ihr entwickelten Inhalte zu reflektieren, zu interagieren und zu lernen und so zur umfassenden Bildung der Lernenden beiträgt.

Die Interaktion von Theorie und Praxis während des Lehr- und Lernprozesses fördert die Entwicklung der Fähigkeiten der Studierenden, die Zusammenarbeit unter ihnen, die Planung, den Dialog sowie ihre Fähigkeiten, und wertschätzt ihr Vorwissen. Die Bildungsrobotik präsentiert sich als eine spielerische Aktivität. Der Lehrer tritt wieder als Vermittler in diesem Prozess auf und ermöglicht es dem Schüler, die präsentierte Situation eigenständig zu erkunden, indem er neue Konzepte durch die Verwendung von Bildungsrobotik entwickelt. Es bietet auch die Möglichkeit, Barrieren zwischen Lehrplanfächern abzubauen. Am Ende dieses Prozesses kann der Schüler der präsentierten Situation eine neue Bedeutung verleihen und sie umgestalten. Die Robotik wird als eine unterstützende Aktivität betrachtet, die es dem Schüler ermöglicht, seine Kreativität zu erkunden und zu entwickeln (ROCHA; GOMES, 2019; RIBEIRO *et al.*, 2020).



SCHLUSSFOLGERUNGEN

In diesem Zusammenhang sucht und übernimmt der Lehrer manchmal Methoden, die ihn bei seiner Arbeit unterstützen sollen, um den Schülern die Möglichkeit zu geben, die Hauptrolle im Lehr- und Lernprozess zu übernehmen. In diesem Kontext stellt die Robotik ein technologisches Werkzeug dar, das die Klassenzimmerumgebung kreativer, kooperativer und fesselnder gestalten kann und in verschiedenen Lehrplankomponenten eingesetzt werden kann.

Es wird angenommen, dass die Bildungsrobotik ein wichtiges Instrument für das Lernen und Lehren ist und in allen Lehrplanfächern von der Grundschule bis zur Hochschulbildung eingesetzt werden sollte. Es handelt sich um ein technologisches Werkzeug, das das Verständnis von Konzepten erleichtert und die Konstruktion oder Prototypenerstellung kostengünstiger Geräte ermöglicht. Dies bietet den Lernenden die Möglichkeit, ihre Handlungen zu reflektieren und ihre Integration und Interaktion für ein sinnvolles Lernen zu verbessern. Die Lernenden als Hauptakteure des Bildungsprozesses haben die Möglichkeit, ihre ganzheitliche Bildung auf kritische Weise zu entwickeln und die Umgebung, in der sie sich befinden, zu verändern.

LITERATURVERZEICHNIS

ALBERTONI, N. R. M. *et al.* Metodologias de Ensino de Matemática na Robótica Educacional: um mapeamento sistemático. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 460-469, 2020. DOI: 10.22456/1679-1916.110286. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/110286>. Acesso em 3 de maio, 2023

ALBUQUERQUE, E. S. D. Uma abordagem da robótica sustentável para o ensino de química. 2018. 61p. (Graduação). **Universidade Federal Rural de Pernambuco**, Recife PE. Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/1643>. Acesso em 3 de maio, 2023.

ARAÚJO, C. A. P.; DA PONTE SANTOS, J.; DE MEIRELES, J. C. Uma proposta de investigação tecnológica na Educação Básica: aliando o ensino de Matemática e a Robótica Educacional. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 127-149, 2017. DOI: 10.24065/2237-9460.2017v7n2id304. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/304>. Acesso em 3 de maio, 2023.



ARAÚJO, L. F. F.; PROGETTI, C. B.; SANTOS, R. A. O processo de ensino-aprendizagem: desafios em tempos de isolamento social. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Rev. Pemo**, [S. l.], v. 3, n. 3, p. e334992, 2021. DOI: 10.47149/pemo.v3i3.4992. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/4992>. Acesso em: 3 maio 2023.

ARAÚJO, N. R. R. D. F. *et al.* Conhecendo o Espaço Geográfico do Meu Bairro: Uma Prática com Robótica Educacional. *In: Workshop De Informática Na Escola*, 25, 2019, Brasília. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 59-68. DOI: 10.5753/cbie.wie.2019.59. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13154>. Acesso em: 12 out 2022.

BATISTA, I. F.; ASSIS, M. P. Práticas inovadoras em educação potencializadas pelas tecnologias digitais. **Boletim Técnico do Senac**, v. 45, n. 2, p. 1-13, 2019. DOI: <https://doi.org/10.26849/bts.v45i2.771>. Disponível em: <https://bts.senac.br/bts/article/view/771>. Acesso em: 12 out 2022.

BRITO, J. C. F.; LEITE, E. W. F.; LIMA, R. D. S. C. Ferramenta Virtual Pc Building Simulator No Auxílio Da Aprendizagem No Processo Educacional: um Estudo de Caso em Curso Técnico na Área de Informação e Comunicação, Amapá, Brasil, 2020. 29f. Artigo Acadêmico (Pós-Graduação em Informática na Educação) - **Instituto Federal do Amapá**, Macapá, AP, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ifap.edu.br/jspui/bitstream/prefix/417/1/BRITO%20%282020%29%20-%20Ferramenta%20Virtual%20PC%20Building.pdf>. Acesso em: 28 out.. 2022.

CAMPOS, F. R. **A robótica para uso educacional**. São Paulo SP: Senac, 2019. 208p. Disponível em : <http://editorasenacsp.com.br>. Acesso em 01 ago 2022.

COELHO, P.; COSTA, M.; AZEVEDO, A. Base Nacional Comum Curricular: Aproximações Entre Língua Portuguesa E Tecnologias Para Aprendizagem. **Currículo sem Fronteiras**, v. 20, n. 3, p. 1047-1075, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Costa-19/publication/348926073_Base_Nacional_Comum_Curricular_aproximacoes_entre_lingua_portuguesa_e_tecnologias_para_aprendizagem/links/61e6a71c8d338833e37a62c8/Base-Nacional-Comum-Curricular-aproximacoes-entre-lingua-portuguesa-e-tecnologias-para-aprendizagem.pdf. Acesso em 01 ago. 2022.

COSTA, M. A.; COUTINHO, E. H. L. Educação profissional e a reforma do ensino médio: lei nº 13.415/2017. **Educação & Realidade**, v. 43, p. 1633-1652, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/BbBvb3GQC8kv5DW57BfPcBg/?lan>. Acesso em 01 set. 2022

COSTA, W. B. **Robótica educacional nas aulas de física**. 2018. 55f. Dissertação (Mestrado em Ensino da Física em Rede). Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2018. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/9282>. Acesso em: 03 maio 2023.



DE SOUZA, I. M. L.; SAMPAIO, L.; ANDRADE, W. Explorando o Uso da Robótica na Educação Básica: um estudo sobre ações práticas que estimulam o Pensamento Computacional. *In: VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação. Anais [...]* Fortaleza-CE, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/44083/1/2018_eve_imsilva.pdf. Acesso em: 18 ago 2022.

FARIAS, F. L. D. O. *et al.* GEORobótica - Uma proposta lúdica interdisciplinar para Ensino de Geografia no Ensino Médio: um relato de experiência da robótica educacional com alunos de escola pública. *In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA*, 25. , 2019, Brasília. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 168-177. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.168>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13165/13018>. Acesso em: 11 out. 2022.

FAVACHO, M. F. C. *et al.* Quantitativo de matrículas e taxa de abandono escolar no Ensino Médio do Estado do Amapá (2015-2017), Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e715985964, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i8.5964. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5964>. Acesso em 02 ago. 2022.

FRASSON, F.; LABURÚ, C. E.; ZOMPERO, A. F. Aprendizagem significativa conceitual, procedimental e atitudinal: Uma releitura da teoria ausubeliana. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 34, n. 108, p. 303–318, 2019. [S. l.], v. 34, n. 108, p. 303–318, 2019

DOI: 10.21527/2179-1309.2019.108.303-318. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/8840>. Acesso em: 02 ago.2022

GODIN, J. M. *et al.* Arte, Design E Tecnologia Em Abordagem Transdisciplinar: Desenvolvimento De Animatrônicos Como Objetos De Aprendizagem Para Estudo De Robótica. **Revista Educação-UNG-Ser**, v. 17, n. 2, p. 23-33, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33947/1980-6469-v17n2-471>. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/educacao/article/view/4718>. Acesso em:13 set.2022

GRAHALL, H. C.; FERNANDEZ, C.; NOGUEIRA, K. S. C. Um estado da arte sobre reações redox no contexto do ensino de química no Brasil. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 3, p. 971-995, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/5728>. Acesso em:13 set 2022

JUNIOR, I. M. *et al.* Uma Proposta de Robótica Educacional Aplicada ao Ensino de Titulações Ácido-Base. **Revista Ponto de Vista**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 75-94, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/RPV/article/view/10612>. Acesso em: 13 set 2022



LIMA, G. M. C. D. S.; LIMA, M. D. C.; ARAUJO, M. C. D. Pensando Robótica em Versos e Prosa. *In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E)*, 4. , 2019, Recife. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019 . p. 517-523. DOI: <https://doi.org/10.5753/ctrl.2019.8925>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/8925/8826> . Acesso em: 29 set 2022.

LIMA, J. R.; FERREIRA, H. Contribuições da Engenharia Didática como elemento norteador no Ensino de Física: estudando o fenômeno de Encontro de Corpos com atividades da Robótica Educacional. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, p. 1-12, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2019-0021>. Disponível em : <https://www.scielo.br/j/rbef/a/LCMHMfGDTkYcKfd8GKK8tMh/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 29 set 2022.

LOPES, A. R. D. S.; CRUZ, E.; SIEBRA, C. Uma Análise com Foco Quantitativo sobre o Uso da Robótica Educacional no Ensino da Física. *In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA*, 24. , 2018, Fortaleza, CE. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018 . p. 99-108. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2018.99>. Brasília DF, 2018. Disponível em: < <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14321/14166> >. Acesso em: 11 out 2022.

MAHMUD, D. A. **O Uso De Robótica Educacional Como Motivação A Aprendizagem De Matemática**. 2017. 82p. Dissertação (Mestrado Profissional)- Sociedade Brasileira de Matemática. Universidade Federal do Amapá, Macapá AP. Disponível em : https://sca.profmat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=3192&id2=76238. Acesso em: 13 set 2022

MARIN, A. C. *et al.* A educação profissional no Brasil: breve histórico do artífice nas casas da moeda ao profissional tecnólogo amparado pela LDB de 1996. **Humanidades & Inovação**, v. 6, n. 2, p. 79-93, 2019. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/965>. Acesso em: 13 set 2022

MATOS, M. T. D. **Robótica Educacional No Ensino De Física – Construção E Aplicação De Carrinhos De Controle Remoto Para Abordagem Do Conteúdo De Dinâmica – Forças E As Leis De Newton**. 2021. 242p. Dissertação (Mestrado Profissional). - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Araranguá, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/231111>. Acesso em: 13 set 2022

MESQUITA, T. D. B. *et al.* Robótica Educacional: Construindo Relações Com Conhecimento Matemático. **Encontro Mineiro Sobre Investigação na Escola**, v. 9.



Uberlândia MG, 2018. Disponível em: http://www.emie.facip.ufu.br/sites/emie.facip.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/emie_IX_160.pdf. Acesso em: 11 out. 2022.

MIRANDA, M. D. S.; GONÇALVES, M. T.; SILVA, E. W. L. Creators Bots: O Protagonismo Estudantil Em Projetos De Robótica. In: **10ª JICE-JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO**. Palmas TO, 2019. Disponível em: <https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/jice/10jice/paper/viewFile/9862/4329>. Acesso em: 18 ago 2022.

PARREIRA, U. Q.; ALVES, D. B.; SOUSA, M. A. D. Robótica Na Educação: Uma Revisão Da Literatura. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e22005, 2022. DOI: 10.26571/reamec.v10i1.12976. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/12976>. Acesso em: 13 set 2022.

PEREIRA JÚNIOR, C. A. **Robótica educacional aplicada ao ensino de química: colaboração e aprendizagem**. 2014. 115p. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4113>. Acesso em: 13 set 2022.

PINHEIRO, R.; SOARES, M. Robótica educacional, ensino de química e aprendizagem cooperativa: uma proposta para o curso de ensino superior em engenharia civil. **Química Nova**, v. 45, n. 8, p. 1020-1030, 2022. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170906>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/gf3yvcdkKp4vKFWW9HfNfb/>. Acesso em: 13 set 2022.

RAMOS, B. A.; MORAES, E. C. Robótica Educacional como metodologia motivadora no ensino de lógica de programação na Educação Profissional e Tecnológica. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 12, p. 1-23, p. e18591210938, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i12.10938. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10938>. Acesso em: 13 set 2022.

RAMOS, P. D. S.; REIS, C. B. Uso Da Robótica Educacional Para Aulas De História, Geografia e Artes. Campina Grande - PB, 2021. In: **VII Congresso Nacional de Educação**. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO_EV151_M D4_SA119_ID9327_28072021190644.pdf. Acesso em: 15 out 2022.

REGNER, A. P. *et al.* Ensino de língua Portuguesa e tecnologias: aproximações à BNCC. **Acta Scientiarum. Language and Culture**, v. 44, n.2, p. 1-8, p. e61745, 7 nov. 2022. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciLangCult/article/view/61745/751375155005>. Acesso em: 13 set 2022.



RIBEIRO, C. E.; SANTOS, J. B. D.; NAVAS, R. R. Cinema: Da imagem sintética para a aplicação da robótica educacional na sala de aula. *In*: RIBEIRO, C. E. e SOUZA, T. J. D. (Ed.). **Publicações Temáticas 2019/2020**. São Paulo SP: Centro Paula Souza, 2020. p.35-42.

RIBEIRO, G. K. N.; FALEIRO, W. Projeto Político-pedagógico. **Revista De Educação Popular** v. 20, n. 1, p. 96-120, 2021. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/reeducpop/article/view/55014/31718>. Acesso em: 13 set 2022

ROCHA, J. D. T.; GOMES, D. C. F. Robótica Educacional: Uma Proposta Pedagógica Interdisciplinar No Instituto Federal Do Tocantins. **Revista de Tecnologia Educacional**, v. 1, p. 125-141, 2019. Disponível em: <http://abt-br.org.br/wp-content/uploads/2020/05/RTE-224.pdf>. Acesso em: 14 set 2022.

SANTOS, I. **Projeto pedagógico com robótica (recurso eletrônico)**. Curitiba PR: Contentus, 2020. 106p. Disponível em: <https://www.bvirtual.com.br/NossoAcervo/Publicacao/186696>. Acesso em: 14 set 2022.

SANTOS, I.; GREBOGY, E. C.; MEDEIROS, L. F. D. Formação De Professores De Arte: A Robótica Aplicada Ao Ensino Da Composição Das Cores. *In*: MOSER, A.; ALENCASTRO, M. S. C., *et al* (Ed.). **Educação e Tecnologias: Professores e suas práticas**. São Paulo SP: Artesanato Educacional, 2018. p.210-232.

SILVA, A. C. V. D.; MORAES, J. C. P. P. D. A robótica como instrumento de avaliação na língua portuguesa: uso da tecnologia como auxílio para a avaliação no conteúdo processo de formação de palavras. São Carlos SP, 2020. *In*: **Congresso Intenacional de Educação e Tecnologia**. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1237/913>. Acesso em: 11 out 2022.

SILVA, L. S.; OLIVEIRA, R. N. **Robótica Educacional: Perspectivas E Desafios No Ensino De Ciências E Matemática**. 56p. Monografia (Bacharelado) submetida ao curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Jataí -IFG. Jataí, 2022. Disponível em: <http://repositorio.ifg.edu.br:8080/handle/prefix/1282>. Acesso em: 13 set 2022.

SOUSA, J. M. F. D. **Estratégias Utilizadas Nas Aulas De Geografia Em Turmas De Nível Médio A Partir Do Subprojeto Geografia/PIBID/UEPB** 2017. 48p. Monografia(Graduação Geografia). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande PB. Disponível em : <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/15271>. Acesso em: 13 set 2022.

SOUZA, E. K. D.; CÔRTEZ, A. L. D. S. E. S.; FREIRE, A. L. D. S. O Uso Da Robótica Alternativa Como Modelo Educacional Com Auxílio De Metodologias Ativas E



Inovadoras. In: MESQUITA, B. D. N. R. D. (Ed.). **Robótica Educacional No Brasil**. Ananindeua PA: Editora Itacaiúnas, 2021. p.55-64. Disponível em: <https://editoraitacaiunas.com.br/produto/robotica-educacional-brasil/>. Acesso em: 13 set 2022

VENÂNCIO, L. S.; OLIVEIRA, G. M. C; FONSECA, P. M. A Robótica Educacional Como Ferramenta Metodológica No Processo De Ensino-Aprendizagem: um estudo de caso. **Revista Interdisciplinar Sular**, [S. l.], n. 3, 2018. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/sular/article/view/3375>. Acesso em: 4 maio 2023.

ZILIO, C. **Robótica Educacional No Ensino Fundamental I: Perspectivas e práticas voltadas para a aprendizagem da Matemática**. 2020. 72p. (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre RS. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/210389>. Acesso em: 13 set 2022.

ZOMER, L. B.; SANTOS, A. R.; COSTA, K. C. D. O. O Perfil De Alunos Do Curso De Administração: Um Estudo Com Base Nas Gerações X, Y E Z. **Revista Gestão Universitária na América Latina**, v. 11, n. 2, p. 1-18, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3193/319356242010/319356242010.pdf>. Acesso em: 13 set 2022.

Gesendet am 28. März 2023.

Genehmigt am 25. Juni 2023.

¹ Studierende im Programm für postgraduale berufliche und technologische Bildung (PROFEPT IFAP); Fachkraft für Bildungstechnologien (PUC RJ) und Hochschullehre (META); Absolventin in Mathematik, Lehrerin und Forscherin im Grund-, Fach- und Technikunterricht von Amapá (GEA). ORCID: 0000-0002-3178-4245. Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/9420903562936578>.

² Biologe, Doktor in Verhaltensforschung und -forschung, Professor und Forscher am Institut für Grund-, Fach- und Technikunterricht von Amapá (IFAP), im Programm für postgraduale berufliche und technologische Bildung (PROFEPT IFAP) und im Programm für postgraduale Bildung in Biodiversität und Bioteknologie des BIONORTE-Netzwerks (PPG-BIONORTE), Campus Amapá. ORCID: 0000-0003-0840-6307. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8303202339219096>.

³ Promotion in Psychologie und klinischer Psychoanalyse. Doktorandenstudium in Kommunikation und Semiotik an der Päpstlichen Universität von São Paulo (PUC/SP). Master in Religionswissenschaften an der Universidade Presbiteriana Mackenzie. Master in klinischer Psychoanalyse. Abschluss in Biowissenschaften. Abschluss in Theologie. Seit über 15 Jahren tätig im Bereich Wissenschaftsmethodik (Forschungsmethoden) bei der Betreuung von wissenschaftlicher Produktion von Master- und Doktoranden. Spezialisiert auf Markt- und Gesundheitsforschung. ORCID: 0000-0003-2952-4337. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2008995647080248>.

⁴ Biologe, Doktor in Tropenkrankheiten, Professor und Forscher am Fachbereich für Sportwissenschaft der Bundesuniversität von Pará (UFPA). ORCID: 0000-0001-8059-5902. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1807260041420782>.

⁵ Biomediziner, Doktor in Tropenkrankheiten, Professor und Forscher am Medizinischen Campus Macapá der Bundesuniversität von Amapá (UNIFAP) und im Programm für postgraduale Gesundheitswissenschaften (PPGCS UNIFAP). Prorektorin für Forschung und postgraduale Studien



MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC JOURNAL

**NÚCLEO DO
CONHECIMENTO**

REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR NÚCLEO DO
CONHECIMENTO ISSN: 2448-0959

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br>

(PROPESPG) der Bundesuniversität von Amapá (UNIFAP). ORCID: 0000-0001-5128-8903. Currículo
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9314252766209613>.