

>> *Temática Especial*

Materiais manipuláveis e o ensino de Matemática e Ciências: relato de um curso de extensão

Silvânia da Silva Costa*
Christiane Ramos Donato**

Resumo:

Neste trabalho apresentam-se reflexões e percepções acerca do minicurso intitulado “Materiais Manipuláveis e o Ensino de Matemática e Ciências”, ação de extensão realizada por docentes do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe, no ano de 2017. Esse minicurso teve como objetivo principal (re)pensar a utilização de materiais didáticos manipuláveis, fomentando discussões acerca do processo de ensino-aprendizagem de Matemática e Ciências, contribuindo para a formação, inicial ou continuada, de estudantes e professores de Matemática, Ciências e Pedagogia. Tais componentes curriculares se apresentaram na proposta do curso de forma interdisciplinar e em situações significativas, auxiliando a melhor desenvolver o trabalho pedagógico desses profissionais, contribuindo para a formação continuada dos cursistas e trazendo uma visão mais integrada das disciplinas Matemática e Ciências. Tendo-se como viés a articulação entre teoria e prática, houve momentos para debates pedagógicos, vivências experimentais em grupo, planejamento orientado, aplicação com discentes da educação e apresentação de produto final.

Palavras-chave:

Materiais manipuláveis. Ensino de Matemática e Ciências. Colégio de Aplicação.

Manipulated materials and the teaching of Mathematics and Sciences: report of an extension course

Abstract:

This paper presents reflections and perceptions about the mini-course entitled “Manipulated Materials and the Teaching of Mathematics and Sciences”, an extension action carried out by professors of the Colégio de Aplicação of the Universidade Federal de Sergipe, in 2017. This mini-course had as main objective (re)to think about the use of manipulated teaching materials, fostering discussions about the teaching-learning process of Mathematics and Sciences, contributing to the initial or continued

* Mestre em Matemática; Universidade Federal de Sergipe; E-mail: silvaniacosta@academico.ufs.br. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5974-5697>.

** Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal de Sergipe. E-mail: christianecrd@academico.ufs.br. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9155-3177>.

training of students and teachers of Mathematics, Sciences and Pedagogy. These curricular components were presented in the proposal of the course in an interdisciplinary way and in significant situations, helping to better develop the pedagogical work of these professionals, contributing to the continued formation of the students and bringing a more integrated view of the disciplines Mathematics and Sciences. Having as bias the articulation between theory and practice, there were moments for pedagogical debates, experimental experiences in group, guided planning, application with students of education and presentation of final product.

Keywords:

Manipulateable materials. Teaching mathematics and science. Colégio de Aplicação.

Materiales manipulados y la enseñanza de las Matemáticas y las Ciencias: informe de un curso de extensión

Resumen:

Este trabajo presenta reflexiones y percepciones sobre el minicurso titulado “Materiales manipulables y la enseñanza de las matemáticas y las ciencias”, una acción de extensión realizada por profesores del Colégio de Aplicação de la Universidade Federal de Sergipe, en 2017. Este mini-curso tuvo como objetivo principal (re)pensar en el uso de materiales didácticos manipulados, fomentando discusiones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas y Ciencias, contribuyendo a la formación inicial o continua de estudiantes y profesores de Matemáticas, Ciencias y Pedagogía. Estos componentes curriculares fueron presentados en la propuesta del curso de manera interdisciplinaria y en situaciones significativas, ayudando a desarrollar mejor el trabajo pedagógico de estos profesionales, contribuyendo a la formación continua de los estudiantes y aportando una visión más integrada de las disciplinas Matemáticas y Ciencias. Teniendo como sesgo la articulación entre teoría y práctica, hubo momentos para debates pedagógicos, experiencias experimentales en grupo, planificación guiada, aplicación con estudiantes de educación y presentación de producto final.

Palabras clave:

Materiales manipulables. Enseñanza de las matemáticas y las ciencias. Colégio de Aplicação.

Introdução

No presente trabalho serão relatadas as ações relativas ao curso de extensão intitulado “Materiais Manipuláveis e o Ensino de Matemática e Ciências” no qual (re)pensou-se o papel do professor enquanto mediador na realização de práticas pedagógicas criativas no processo de ensino-aprendizagem de Matemática e Ciências, utilizando materiais manipuláveis. Além disso, apresentar-se-ão reflexões baseadas nas experiências realizadas ao longo das atividades inerentes à oferta da atividade supracitada bem como percepções de docentes cursistas.

Tendo como uma de suas finalidades “desenvolver de forma indissociável, atividades de ensino, pesquisa e extensão com foco nas inovações pedagógicas e na formação docente” (BRASIL, 2013), o Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe (CODAP/UFS) possui como essência as inovações pedagógicas, bem como a atuação na formação inicial e continuada de docentes. “As vivências, experimentações e inovações pedagógicas incitam mudança de postura, de perspectiva

educacional. Em um ambiente que fervilha essas ações, o movimento, a reflexão-pesquisa-prática ocorrem a todo momento” (DONATO; JARSKE 2019, p. 15).

Dessa forma, o curso foi proposto por professores de Matemática e Ciências/Biologia do CODAP/UFS, tendo nessa ação de extensão uma oportunidade de compartilhar experiências exitosas realizadas em suas práticas pedagógicas, além de contribuir para a formação docente e seu trabalho pedagógico, viabilizando um processo de ensino-aprendizagem mais interdisciplinar.

Os materiais manipuláveis

Utiliza-se, ao longo deste relato, a definição dada por Reys (1971 *apud* MATOS; SERRAZINA, 1996, p. 193) para materiais manipuláveis, na qual esses se configuram por serem “objectos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objectos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objectos que são usados para representar uma idéia”.

A preocupação em elaborar e/ou utilizar materiais manipuláveis que permitam o processo de ensino-aprendizagem contextualizado deve-se à valorização da aprendizagem significativa. Essa tem como princípio que o indivíduo para aprender verdadeiramente precisa que o conteúdo seja o mais próximo de sua realidade (MOREIRA, 2006).

A utilização de materiais manipuláveis no processo de ensino-aprendizagem de Ciências oferece diversas potencialidades, inclusive quando tratamos de um ensino inclusivo para estudantes com baixa visão e cegueira terem maior oportunidade de aprendizado, possuindo grande importância e podendo favorecer a aquisição de diversos conhecimentos (VAZ *et al.*, 2012). As atividades práticas assumem papel importante para professores e estudantes (LIMA; GARCIA, 2011). Não é diferente ao abordarmos tais recursos nas atividades ligadas à disciplina Matemática, como é destacado por Sarmento (2011):

A utilização dos materiais manipulativos oferece uma série de vantagens para a aprendizagem das crianças entre outras, podemos destacar: a) Propicia um ambiente favorável à aprendizagem, pois desperta a curiosidade das crianças e aproveita seu potencial lúdico; b) Possibilita o desenvolvimento da percepção dos alunos por meio das interações realizadas com os colegas e com o professor; c) Contribui com a descoberta (redescoberta) das relações matemáticas subjacentes em cada material; d) É motivador, pois dá um sentido para o ensino da Matemática. O conteúdo passa a ter um significado especial; e) Facilita a internalização das relações percebidas. (SARMENTO, 2011, p. 4).

Os materiais manipuláveis, incorporados às práticas de ensino, mostram-se facilitadores do aprendizado e da compreensão do conteúdo de forma lúdica, motivadora e divertida. Mediante o uso de tais recursos didáticos, aliados às metodologias inovadoras, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição, afetividade, socialização e envolvimento na construção de seu aprendizado.

Assim, vê-se como fundamental a formação dos professores para que sejam capazes de compreender a necessidade de mudança, de criação, inovação e utilização de metodologias diferenciadas de ensino em sua prática pedagógica, tais como a utilização de materiais manipuláveis, que propiciem a mobilização dos conhecimentos, valores e atitudes, de forma integrada, diante das necessidades contemporâneas.

Nesse sentido, objetivou-se fazer com que os cursistas percebessem que as disciplinas Matemática e Ciências se apresentavam na proposta do curso de forma interligada e associadas a um fazer pedagógico que traz reflexões e associa teoria e prática. Com isso, almejou-se auxiliar um

melhor desenvolvimento do papel docente, que propõe situações diferenciadas no processo de ensino-aprendizagem e produz e/ou utiliza materiais para amparar tais ações.

Tendo-se um olhar sobre a complexidade do mundo atual e as problemáticas da vida social, é que foram propostas tais relações entre diferentes saberes e componentes do ensino, extrapolando o viés disciplinar e integrando conhecimentos, contribuindo-se, dessa forma, para uma nova abordagem de relação entre escola e mundo, através de propostas interdisciplinares.

Ainda corroborando com tais pressupostos, nossas práticas aconteceram quase em sua totalidade nos laboratórios do CODAP/UFS, ambientes que possuem como foco as práticas experimentais, em especial no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e no Laboratório de Biologia/Ciências.

Não tão comum em escolas da Educação Básica, o LEM do CODAP/UFS surgiu em 2015 com o intuito de ter um ambiente próprio para experimentações didático-matemáticas, tornando os assuntos vistos em sala de aula mais atraentes e compreensíveis através de tendências metodológicas diversificadas.

O LEM pode ser um espaço especialmente dedicado à criação de situações pedagógicas desafiadoras e para auxiliar no equacionamento de situações previstas na prática, em virtude dos questionamentos dos alunos durante as aulas. [...] Enfim, o LEM, nessa concepção é uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é o espaço para facilitar tanto para o aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender. (LORENZATO, 2012, p. 7).

Em tais laboratórios há materiais que despertam a curiosidade e interesse dos educandos e contribuem de forma positiva, em diversos momentos e atividades. Buscou-se enxergar os laboratórios além do viés disciplinar, contribuindo para uma visão mais ampla dos docentes a respeito de tais ambientes, que podem ser utilizados de modo a promover a aquisição de conhecimentos permeando várias áreas e componentes curriculares.

O laboratório didático ajuda na interdisciplinaridade e na transdisciplinaridade, já que permite desenvolver vários campos, testar e comprovar diversos conceitos, favorecendo a capacidade de abstração do aluno. Além disso, auxilia na resolução de situações-problema do cotidiano, permite a construção de conhecimentos e a reflexão sobre diversos aspectos, levando-o a fazer inter-relações. Isso o capacita a desenvolver as competências, as atitudes e os valores que proporcionam maior conhecimento e destaque no cenário sociocultural. (CRUZ, 2007, p. 24).

Dessa forma, busca-se que o educador tenha um novo olhar, e assim desenvolva ações em que o estudante exerça seu protagonismo e possa experimentar e vivenciar situações diversas nas quais ele construa conhecimento, auxiliando uma educação mais holística, na formação de um cidadão mais preparado para os desafios da sociedade atual.

Uma experiência de formação docente: o curso de extensão “Materiais manipuláveis e o ensino de Matemática e Ciências”

O curso, intitulado “Materiais Manipuláveis e o Ensino de Matemática e Ciências”, buscou proporcionar a docentes e licenciandos de Matemática, Biologia e Pedagogia um ambiente de interação e experimentação pedagógica na qual se desenvolvessem atividades que buscassem potencializar a criatividade dos cursistas para que esses pudessem atuar em suas áreas, assumindo papel de mediador do processo de ensino-aprendizagem. Para tanto, teve-se como objetivo principal a utilização e/ou produção de materiais didáticos manipuláveis que auxiliassem, de maneira signifi-

cativa, o processo de ensino-aprendizagem de objetos do conhecimento inerentes aos componentes curriculares de Matemática e Ciências no Ensino Fundamental.

A ação de extensão proposta pelo CODAP/UFS ocorreu entre março e abril de 2017, tendo como público-alvo licenciados em Matemática, Biologia e Pedagogos da rede pública e particular. Os encontros eram nas sextas-feiras (turno noturno) e sábados (turno matutino). Perfazendo um total de 40 horas, o curso contou com diferentes momentos, como é possível ver no Quadro 1, abaixo.

Quadro 1 – Cronograma do curso com carga horária e atividades realizadas

Encontro	Carga horária	Atividades realizadas
Encontro 1	3 horas	Apresentação do curso e da turma e diálogo pedagógico.
Encontro 2	4 horas	Vivências experimentais.
Encontros 3 e 4	7 horas	Leitura e discussão de textos; Vivências experimentais utilizando e/ou construindo materiais concretos.
Orientação	18 horas	Orientação das duplas; Confecção de planos de ação usando materiais concretos.
Aplicação de Atividade	4 horas	Aplicação de material concreto em ação pedagógica em escola e turma escolhida.
Encontro 5	4 horas	Produto Final: apresentação de atividade realizada na Educação Básica e considerações sobre a ação.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Inicialmente buscou-se fomentar discussões acerca do processo de ensino-aprendizagem dos componentes curriculares Matemática e Ciências, no qual os cursistas eram estimulados a comentar sobre suas experiências. A partir de então, abordamos referenciais teóricos que deram embasamento para tratar sobre aspectos metodológicos das aulas e demais momentos de aprendizagem, destacando-se a busca por um fazer científico nas atividades pedagógicas.

A participação em atividades práticas, algo que foi priorizado no curso, buscou propiciar aos docentes uma maior segurança para incorporar em suas práticas pedagógicas conceitos que trabalhávamos ao longo dos encontros. Dessa forma, na concepção e desenvolvimento desse processo formativo, sempre se levou em consideração incentivar docentes cursistas a integrarem a teoria e a prática, reconhecendo a potencialidade de situações de aprendizagem utilizando materiais manipuláveis, tendo como base o aporte teórico apresentado.

Assim, a partir das discussões e vivências experimentais, oportunizamos, de forma orientada, que os discentes realizassem ações utilizando e/ou construindo materiais manipuláveis. Desse modo, “[...] é possível observar a construção de uma lógica de formação de professores em que a experiência de ser professor e as orientações didáticas são valorizadas. [...] o domínio docente não só do o que ensinar mas também do como fazê-lo” (FRANGELLA, 2000, p. 11).

Vale destacar que se buscou estimular os cursistas a vislumbrar situações pedagógicas em momentos diversos, inclusive durante os lanches coletivos, em que se destacou a possibilidade de se trabalhar conteúdos das disciplinas Matemática e Ciências de forma interdisciplinar. As temáticas abordadas nesses momentos foram: proporcionalidade; grupos alimentares; e componentes alimentares.

Frisou-se assim, as conexões e inter-relações de aspectos múltiplos das disciplinas de forma a contribuir positivamente para a exploração de determinada situação-problema, em um aspecto de “cumplicidade” frente a um desafio comum, em uma “convergência de olhares”, conforme Fazenda (2000). Assim, no sentido de tornar as experiências pedagógicas mais convergentes e complemen-

tares, com metodologias e conceitos que se permutam (POMBO, 2003), aproximaram-se temas inerentes à Matemática e Ciências, por meio da interdisciplinaridade.

Após essa fase inicial do curso, os participantes foram convidados a pensarem em uma ação a ser implementada com seus discentes, de acordo com as especificidades de sua escola, turma, série e região. Houve, assim, um período de orientação no qual o plano de ação foi elaborado para posterior aplicação. Os docentes, então, aplicaram em alguma de suas turmas a atividade planejada. Contudo, havia cursistas que não estavam trabalhando como docentes no momento do curso. Nesses casos, a atividade foi realizada no próprio CODAP/UFS. Na Figura 1, abaixo, destaca-se atividade interdisciplinar realizada nos sextos anos do Ensino Fundamental, com confecção de massa de modelar, na qual se abordou Unidades de Medida e confecção de esquemas, ligados ao conteúdo Cadeia Alimentar.

Figura 1 – Atividades aplicadas pelos cursistas no CODAP/UFS



Fonte: Acervo das autoras.

Destaca-se, aqui, que duas duplas interagiram de forma interdisciplinar, em consonância com as ideias apresentadas no curso. A primeira dupla, atuando mais diretamente com a professora de Matemática, executou atividade cujo tema central foi Unidades de Medida, na qual, a partir da confecção de massa de modelar, puderam abordar as unidades utilizadas para massa, volume e comprimento, e, a partir de então, com instrumentos adequados para as medidas, houve a confecção da massa de modelar, de forma colaborativa com todos os colegas.

Em um momento posterior, a outra dupla utilizou tais massas de modelar, confeccionadas pelos educandos, para trabalhar o tema Cadeia Alimentar. Para tanto, explanou-se a respeito dos produtores, consumidores e decompositores observando-se as relações ecológicas existentes em diferentes ambientes. A partir de então, em grupo, os estudantes criaram um modelo que representasse uma Cadeia Alimentar, utilizando a massa de modelar.

De forma geral, tivemos a aplicação de atividades utilizando-se materiais manipuláveis no Ensino Fundamental, em turmas que foram do primeiro ano ao sétimo ano. Em termos de conteúdos trabalhados tivemos temas diversos, adequados à idade-série dos discentes envolvidos nas atividades, como consta no Quadro 2, abaixo.

Quadro 2 – Conteúdos desenvolvidos nas atividades práticas aplicadas

Cursistas	Formação inicial dos cursistas	Conteúdos associados ao momento da ação pedagógica desenvolvida	Série em que foi desenvolvida
Dupla 1	Biologia	- Unidades de medida a partir da confecção de massinha de modelar.	6º ano (Ensino Fundamental)
Dupla 2	Biologia	- Ecologia: cadeia alimentar.	6º ano (Ensino Fundamental)
Dupla 3	Matemática	- Pontos Notáveis do Triângulo; Diâmetro e Comprimento do Círculo; O Circuncentro e o Número Pi.	7º ano (Ensino Fundamental)

Cursista 1	Pedagogia	- Revisão das operações matemáticas fundamentais; Números romanos; Escrita por extenso; Numeração decimal; Código, quantidade, medida e ordem.	4º ano (Ensino Fundamental)
Cursista 2	Pedagogia	- Animais.	1º e 2º ano (Ensino Fundamental)

Fonte: Elaborado pelas autoras, a partir dos registros do curso.

No último encontro, os cursistas trouxeram registros e apresentaram a ação realizada com os estudantes da Educação Básica. Discutiu-se todo o andamento das atividades desenvolvidas, destacando-se pontos importantes no processo de ensino-aprendizagem e a utilização dos materiais manipuláveis na atividade orientada. Os relatos sempre mostravam uma concepção pedagógica de educação mais significativa por parte dos docentes, que explanaram como positivo “o estímulo à prática com relatos de experiências dos professores”, além do “ambiente agradável com incentivo à participação”, oportunizando uma importante troca nessa culminância do curso.

E, cientes que “a dimensão formadora das experiências deixa marcas e imprime reflexões sobre o vivido” (SOUZA, 2004, p. 20), foi perceptível o quanto foi motivador para os envolvidos, além de propiciar momentos e processos de reflexão sobre a identidade e saberes docentes, que podem contribuir para uma nova concepção do fazer docente.

Resultados e discussão

As potencialidades das estratégias do curso foram reconhecidas pelo grupo de docentes, que se mostrou satisfeito com o percurso trilhado, inclusive frisando a inserção da prática como um ponto positivo. A prática, a partir de temas sugeridos pelos próprios cursistas, interligaram o interesse dos mesmos com o conteúdo do curso, possibilitando uma aprendizagem significativa também aos cursistas. Essa experiência viabiliza que a aprendizagem significativa seja uma busca na prática do educador, após o mesmo entender a importância de sua construção no fazer pedagógico. No questionário realizado ao fim das atividades, todos apontaram tal característica como aspecto importante desenvolvido: “O aprendizado com ideias práticas que podem ser desenvolvidas em sala de aula” e ainda “Me ajudaram a ser criativa e não ficar apenas na teoria”. Além disso, pontos relevantes considerados na pesquisa foram: a interação e troca de experiências com outros professores, dedicação dos proponentes da ação, a forma de organização do curso, conhecimentos e práticas para a sala de aula, além da interdisciplinaridade, presente na abordagem do curso.

A respeito da interdisciplinaridade, um dos cursistas relatou que “A princípio pensei que a mistura de Matemática e Ciências seria um ponto negativo, mas, por fim, vi que só aumentou a troca de experiências e conhecimentos e o estímulo à interdisciplinaridade”. Ao mesmo tempo que é clara a relação entre Matemática e Ciências, uma vez que a primeira é vista em vários dos conteúdos da segunda (como em Genética e Ecologia), na formação, poucas práticas possibilitam essa ação interdisciplinar para os graduandos de Matemática, ainda na universidade. Quanto a aspectos que poderiam ser melhorados tivemos indicação de modificação no horário e mais dias de encontro. Todos os cursistas relataram que indicariam o curso a um conhecido, ressaltando o conhecimento, a prática e os materiais manipuláveis como recurso importante a ser utilizado em diversos momentos didáticos.

Tais resultados colocam em evidência a necessidade de se promover, nos cursos de formação inicial e continuada, mais discussões sobre a relevância acerca dos materiais manipuláveis e das aprendizagens interdisciplinares, aliadas às metodologias que permitam (re)significar os conhecimentos de conteúdo diversos, além de promover momentos de reflexão e prática relativos a essas temáticas.

Considerações finais

O curso foi uma experiência enriquecedora para todos os envolvidos. Nele, expuseram-se muitas práticas já realizadas no CODAP/UFS, enfatizando a utilização de materiais manipuláveis associados a novas metodologias que enxergam o educando como centro do processo de ensino-aprendizagem, e com possibilidades interdisciplinares.

As situações de aprendizagem apresentadas no curso possibilitaram discussões e práticas utilizando materiais manipuláveis. Além disso, trouxe à tona a necessidade do professor conhecer e usar atividades diferenciadas, que favoreçam um ensino mais significativo e que possam facilitar o aprendizado do estudante e contribuir para que superem dificuldades.

Por fim, entende-se que a criatividade dos professores cursistas foi estimulada, de modo a convidá-los à leitura, a reflexões, a discussões e a experiências associadas à transposição didática de conteúdos de Matemática e Ciências, de modo a implicar conhecimentos teóricos e práticos para a sala de aula, contribuindo, dessa forma, para uma formação mais ampla e que propicia um novo olhar sobre seu fazer pedagógico.

Referências

- BRASIL. Portaria nº 959, de 27 de setembro de 2013. Estabelece as diretrizes e normas gerais para o funcionamento dos Colégios de Aplicação vinculados às Universidades Federais. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: Poder Executivo*, Brasília, DF, 30 set. 2013. Disponível em: https://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/2014075087fade-202870848b8add2eaf6/Portaria_regulamentao_dos_CApr.doc. Acesso em: 28 jun. 2020.
- CRUZ, Joelma Bomfim da. *Laboratórios*. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.
- DONATO, Christiane Ramos; JARSKE, André Oliveira Silva. Vivências, experimentações e inovações pedagógicas no Colégio de Aplicação. In: JARSKE, André Oliveira Silva et al. *Singularidades do Colégio de Aplicação – UFS: vivências, experimentações, inovações pedagógicas e iniciação científica*. São Cristóvão: Editora UFS, 2019. p. 10-16.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Integração como proposta de uma nova ordem na educação. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Linguagens, espaços e tempos no ensinar e aprender*. Rio de Janeiro: Agir, 2000.
- FRANGELLA, Rita de Cássia Prazeres. Colégio de aplicação e a instituição de uma nova lógica de formação de professores: um estudo histórico no colégio de aplicação da Universidade do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO, 1., 2000, Rio de Janeiro. *Anais [...]*. Rio de Janeiro: SBHE, 2000.
- LIMA, Daniela Bonzanini de; GARCIA Roseane Nunes. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. *Cadernos do Aplicação*, Porto Alegre, v. 24, n. 1, p. 201-224, 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/view/22262>. Acesso em: 29 ago. 2021.
- LORENZATO, Sergio. *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.
- MATOS, José Manuel; SERRAZINA, Maria de Lurdes. *Didática da Matemática*. Lisboa: Matemática Universidade Aberta, 1996.
- MOREIRA, Marco Antonio. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.
- POMBO, Olga. Epistemologia da Interdisciplinaridade. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL INTERDISCIPLINARIDADE, HUMANISMO, UNIVERSIDADE, 2003, Porto. *Anais [...]*. Porto: Cátedra Humanismo Latino, 2003.
- SARMENTO, Alan Kardec Carvalho. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6., 2011, Teresina. *Anais [...]*. Teresina: Universidade Federal do Piauí, 2011.
- SOUZA, Elizeu Clementina de. *O conhecimento de si: narrativas do itinerário escolar e formação de professores*. 2004. 344 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação, 2004. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/10267/1/Tese_Elizeu%20Souza.pdf. Acesso em: 27 jul. 2020.

VAZ, José Murilo Calixto *et al.* Material didático para ensino de Biologia: possibilidades de inclusão. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 81-104, 2012.

Data de submissão: 08/10/2021

Data de aceite: 07/12/2021