

O processo formativo na disciplina de “TIC’s” do Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática – PPGE CIM-UFT

Ulisses Queiroz Parreira 

Deive Barbosa Alves 

Alexssandro Teles Lima 

Resumo

Neste Relato de Experiência, divulgamos ações e práticas frutos da inventividade no processo formativo de futuros mestres em Ensino de Ciências e Matemática, na disciplina de “Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática”, do Programa de Pós-Graduação PPGE CIM da Universidade Federal do Tocantins, Câmpus de Araguaína. Invenções relacionadas a produtos tecnológicos que registram, em banco de dados na internet, as medidas de: temperatura, umidade e monóxido de carbono, foram construídas nesta disciplina. Aqui nosso objetivo foi compreender como esses modificam as concepções de futuros mestres-professores no decorrer do processo educativo. Constatamos a importância/necessidade do trabalho coletivo, para constituir uma rede de professores desenvolvedores de tecnologias educativas com paixão em aprender/ensinar a invenção de tecnologias digitais, ciência e matemática. Essa Aprendizagem Inventiva em rede deslocaram os sujeitos de aulas com padrões cristalizados para a dinamicidade da ação criadora, o que nos possibilitou averiguar a urgente necessidade de políticas públicas que contribuam para a formação de professores inventivos.

Palavras-chave: Aprendizagem Inventiva; Formação de Professores; Tecnologias da Informação e Comunicação; Ensino de Ciência e Matemática.

The formative process in the "TIC'S" subject of Master's Program in Science Teaching and Mathematics - PPGECIM-UFT

Ulisses Queiroz Parreira

Deive Barbosa Alves

Alexssandro Teles Lima

Abstract

In this Experience Report, we disclose actions and practices resulting from inventiveness in the training process of future masters in Science and Mathematics Teaching, in the discipline of "Information and Communication Technologies in Science and Mathematics Teaching", of the PPGecim Graduate Program of the Federal University of Tocantins, Araguaína Campus. Inventions related to technological products that register, in an internet database, the measurements of: temperature, humidity and carbon monoxide, were built in this discipline. Here our objective was to understand how they modify the conceptions of future master-teachers in the course of the educational process. We verified the importance/necessity of collective work, to constitute a network of teachers who develop educational technologies with a passion for learning/teaching the invention of digital technologies, science and mathematics. This networked Inventive Learning shifted subjects from classes with crystallized patterns to the dynamics of creative action, which enabled us to ascertain the urgent need for public policies that contribute to the training of inventive teachers.

Keywords: Inventive Learning; Teacher training; Information and Communication Technologies; Teaching Science and Mathematics.

Introdução

A pandemia provocada pelo SARS-COV-2, causador da doença COVID-19, a qual enfrentamos no Brasil desde fevereiro de 2020, evidenciou, dentre muitas outras coisas, que a formação tecnológica tem se mostrado a cada dia mais e mais indispensável para o indivíduo. Já sabíamos que as tecnologias, de um modo geral, vinham permeando todas as áreas do conhecimento humano, como observamos nos estudos de Azevedo et. al. (2018) e Souza et al. (2016). Contudo, fomos forçados a nos adaptarmos às mudanças de forma instantânea, o que acabou por potencializar o aumento da desigualdade no sistema educativo brasileiro, pela convergência em “[...] estratégias de ensino [...] com base em tecnologias de informação e comunicação que não são plenamente disponíveis ou acessíveis a todos os estudantes e professores” (SENHORAS, 2020, p. 2).

Esse contexto instituiu na Universidade Federal do Tocantins (UFT), pela Resolução nº 28, de 08 de outubro de 2020, restrições relacionadas ao desenvolvimento das atividades acadêmicas, o que fez com que estas passassem a ocorrer na modalidade de “Ensino Remoto (Online) e Ensino Híbrido, durante o período emergencial decorrente do coronavírus (Covid-19)”, (UFT, 2020, p. 1). Assim, em oito de outubro de 2020 iniciamos a disciplina “Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática” do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Tocantins, Câmpus de Araguaína, na modalidade de Ensino Remoto, com encontros síncronos semanais, pelo serviço de comunicação por vídeo no Google Meet.

Nesta disciplina foram matriculados dez discentes que pertenciam ao curso de mestrado, e cinco alunos com “graduação em uma das áreas do Programa (Biologia, Química, Física ou Matemática), sem vínculo com outros cursos de Pós-graduação Stricto Sensu da Universidade Federal do Tocantins ou de qualquer outra instituição” (UFT, 2019, p. 2). Nela, as aulas foram pensadas na perspectiva inventiva em que se tinha por propósito “tensionar práticas cristalizadas e reprodutivas que reverberam no meio educacional” (SILVA E SOUZA JÚNIOR, 2020, p. 2), vislumbrando tanto objetos quanto os sujeitos como efeito de “ações e práticas do conhecer que não se limitam à adaptação ao mundo” (SILVA E SOUZA JÚNIOR, 2020, p. 2).

Tendo por base tal concepção, fomos levados a compreensão do processo de uma Aprendizagem Inventiva, ou seja, um “processo de produção da subjetividade, como invenção de si. Além disso, a invenção de si tem como correlato, simultâneo e recíproco, a invenção do próprio mundo” (KASTRUP, 2005, p. 1277). Nesse processo construiu-se produtos tecnológicos que registram em banco de dados na internet, as medidas de: temperatura, umidade e monóxido de carbono. Foram também elaborados planos de aulas para as disciplinas de Biologia, Química, Física e Matemática. Produtos que Silva e Souza Júnior

(2020, p. 3) chamam de dispositivos, ou seja, “máquinas de fazer ver e falar”. Para este relato apresentamos, no próximo tópico, os dispositivos robóticos: *Máquina de medir umidade e temperatura*, e *Máquina de medir monóxido de carbono*³.

Os Caminhos para Inventarmos Dispositivos

Neste processo educativo, nos foram propostas duas ações pelo professor Deive Barbosa, responsável pela disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática. Na primeira, fomos desafiados a construir/criar um Blog⁴, momento em que fomos estimulados a levar em consideração detalhes que tornariam o mesmo atrativo, dando atenção a pormenores relacionados ao layout e até inclusão de imagens animadas, além de um espaço para a postagem do que seria o Diário de Bordo da disciplina. Este, segundo Partchelli (2017, p. 38) “é um material documental do qual [...fazemos] uso para registrar as atividades e vivências [...] que norteiam o dia a dia”. Portanto, eles comprovam e relatam um pouco do que foi vivenciado ao longo de toda disciplina, incluindo neles toda a “batalha” travada por muitos dos discentes- professores em busca de familiaridade com a tecnologia digital. No diário de bordo, um discente-professor relata:

[...] quando fomos exortados a construir o blog, utilizando uma ferramenta/plataforma que eu não conhecia e consequentemente não tinha nenhum domínio, isso acabou me deixando um pouco ansioso, entretanto, ao seguir as dicas repassadas pelo professor e demais colegas, o trabalho se mostrou bem intuitivo e prazeroso (PARREIRA, 2021, p.1).

Nossa segunda prática foi relacionada a necessidade de trabalharmos em equipe, formando uma espécie de “rede” por assim dizer, com o intuito de encontrarmos a melhor oferta para a aquisição dos materiais⁵ que seriam necessários para inventarmos os dispositivos. Neste momento, o empenho de todos na busca pelos componentes fez toda a diferença, pois além da necessidade de encontrarmos o material necessário com preço mais em conta, considerando é claro os custos envolvidos na construção dos protótipos, tínhamos ainda que identificar os fornecedores que possuíam os estoques necessários, assim como as marcas pretendidas, para então conseguirmos construir nossos inventos. No diário de bordo um outro discente-professor relata:

³ Tais nomes foram dados por nós, para esse trabalho, contudo cada participante atribuiu um nome diferente ao seu dispositivo.

⁴ Um site que possibilita ao usuário criar publicações na internet sem a necessidade de saber programar. Para facilitar usamos o Blogger, uma “[...] plataforma gratuita de blogs do Google, é a ferramenta ideal para quem está iniciando no mundo dos blogs[.]” (TECHTUDO, 2016, p. 1).

⁵ A discussão relacionada a compra dos materiais pode ser vista no link: <https://abre.ai/cnYM>

[...] fomos ao centro de Palmas procurar o material em uma loja física para ver se economizariamos no frete. A primeira loja pesquisada foi a loja Completa materiais e componentes eletrônicos. Nessa loja só encontramos a Protoboard 830 Furos. O vendedor nos orientou a procurar a AD Robótica. Fomos à loja e felizmente encontramos quase todos os materiais com exceção do Sensor de Gás monóxido de carbono Mq-07. Tivemos que esperar mais 10 dias para chegar esse sensor e completar os materiais (CRUZ, 2020, p. 1).

Alves (2017) argumenta que no processo de invenção de dispositivos robóticos, a primeira rede de informação que formamos é a de compra de materiais, para criarmos o que almejamos. Contudo ela se torna, também, o primeiro desafio dos professores de instituições públicas de ensino, uma vez que há cada vez menos políticas públicas que possibilitem recursos aos professores para desenvolverem seus projetos. Assim, esse tipo de invenção depende do acordo de todos os sujeitos do processo educativo em terem/aceitarem comprarem os materiais para criarem os dispositivos.

Depois da primeira aula, as demais passaram a ter duas etapas. Na primeira discutia-se autores como: Kastrup, Deleuze, Guattari e André Lemos, autores estes que acabaram por formar a base teórica das discussões que ocorriam nesta disciplina. Na segunda, passávamos para a parte prática, com a instalação dos drives e recursos necessários para o uso do software e montagem do hardware. Na parte relacionada ao hardware, foram montados, com a placa ESP 32⁶, os dispositivos, já no software usamos o ambiente de desenvolvimento (IDE)⁷ do Arduino para programar a placa. Para salvar os dados, a plataforma Ubidots⁸, para saber mais consulte Parreira (2021) e/ou Lima (2021). As discussões eram on-line e aqueles que conseguiam desenvolver o projeto iam, de forma síncrona, ajudando os colegas.

Resultados e conclusões

A disciplina foi um verdadeiro choque de realidade para quase todos os discentes-professores matriculados, uma vez que, muitos dos ali presentes se quer faziam ideia do nível de desenvolvimento tecnológico presente à nossa volta, sendo tal tecnologia exibida nas mais diversas áreas do conhecimento, estando assim entrelaçadas às tarefas que realizamos no dia a dia, sem as vezes nos darmos conta disso. Em sua grande maioria, tal situação se dá por já termos ao nosso alcance dispositivos prontos, capazes de realizar as mais diversas tarefas a um simples toque, sem que para isso, se apresente todo o processo de construção e programação presentes. Percebeu-se ainda que diversos fatores da própria tecnologia podem ainda ser mais

⁶ Placa que permite comunicação sem fio por meio de uma conexão Wi-fi.

⁷ Software Arduino (IDE) que possibilita a escrita de código e o upload para placas de prototipagem.

⁸ Plataforma para monitorar, controlar e automatizar remotamente processos conectados à Internet (UBIDOTS, 2021).

explorados em sala de aula, e isso se mostrou no desenvolvimento dos dispositivos. Observe abaixo, alguns dos resultados obtidos (figura 01).

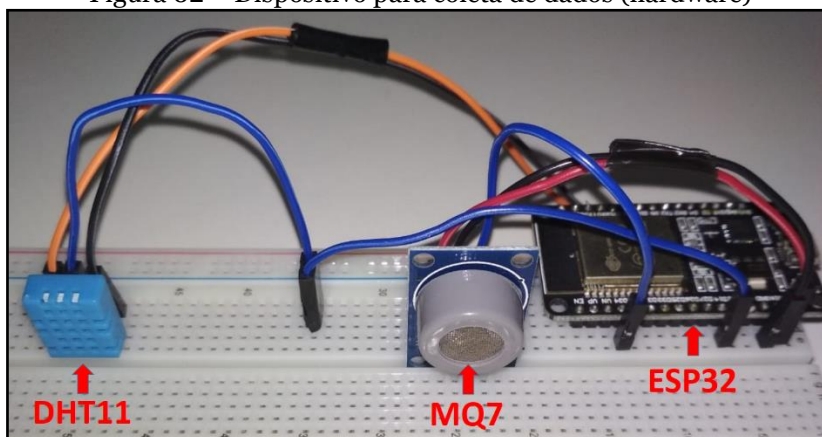
Figura 01 – Monitoramento de Temperatura, Umidade e Monóxido de Carbono.



Fonte: Arquivo Pessoal⁹

Pela figura 1, podemos observar a apresentação dos valores capturados a cada hora, relacionados a temperatura, umidade e monóxido de carbono. Tais valores eram constantemente coletados pelo hardware (figura 02), que por sua vez, lançava tais dados por meio de uma conexão wi-fi na plataforma Ubidots, que então expunha os dados de acordo com o layout escolhido.

Figura 02 – Dispositivo para coleta de dados (hardware)



Fonte: Arquivo Pessoal¹⁰

O dispositivo apresentado na figura 02, é composto, da esquerda para direita, por um Sensor de Umidade e Temperatura DHT11, um Sensor de Gás MQ-7 - Monóxido de Carbono e pela placa Esp 32 que possibilita a conexão com rede Wi-fi para enviar os dados capturados à plataforma Ubidots. Esses componentes foram interligados com o auxílio de uma protoboard (placa de fixação) e jumpers (fios) para a conexão. Para saber mais sobre este ou outros projetos consulte Lima (2021) e/ou Parreira (2021).

Percebemos uma heterogeneidade na formação da turma, tínhamos discentes-professores que há décadas trabalhavam com a educação e nunca haviam desenvolvido trabalhos envolvendo projetos tecnológicos, e também tínhamos professores com mais

⁹ <https://inovaeducasteam.blogspot.com/p/sensor-de-gas-mq-7-no-esp32-onde.html>

¹⁰ <https://inovaeducasteam.blogspot.com/p/sensor-de-gas-mq-7-no-esp32-onde.html>

familiaridade com a própria tecnologia digital, a citar como exemplo um que já participava de competições de robótica há algum tempo, inclusive com uma de suas equipes consagrada - campeã nacional na área de robótica. Outras representações presentes eram: discentes-professores especialistas na BNCC e com alto aporte teórico a respeito de epistemologias envolvendo a educação baseada em projetos e a própria aprendizagem inventiva.

A coletividade foi indispensável dentro da disciplina, tanto nas atividades individuais que contavam com o compartilhamento de conhecimento, quanto no desenvolvimento dos projetos em grupo, no qual cada um contribuía com aquilo que tinha mais aptidão e habilidade, resultando em trabalhos completos e proveitosos. Para Souza Júnior (2020) o trabalho coletivo com a tecnologia digital, numa perspectiva inventiva:

[...] contribuem para a criação de um espaço muito rico de aprendizagem individual e coletiva no qual o indivíduo, através de suas ideias, reflexões e saberes, contribui com o desenvolvimento do trabalho coletivo e, por outro lado, o fato do indivíduo participar de um trabalho coletivo, que produziu e acumulou saberes, possibilitou também um espaço de aprendizagem para os professores e alunos (SOUZA JÚNIOR, 2020, p. 291).

Esses espaços constituídos pelo trabalho coletivo da inventividade de tecnologias digitais foram ricos espaços de invenções, invenções de si e do mundo. Espaços que se cofundem com a experiência, a qual para Larrosa (2014) afirma ser aquilo que nos acontece, aquilo que nos marca. O Quadro 01 apresenta alguns dizeres dos discentes-professores que mostram o quão profundamente a referida disciplina os marcou.

Quadro 01 – Dizeres dos discentes-professores.

Discente professor A	Eu tinha e tenho dificuldades com as tecnologia digitais, mas hoje posso ver que é possível, porque eu consegui desenvolver as atividades com o apoio do professor e dos colegas e tenho a oportunidade de levar para dentro da sala de aula os projetos desenvolvidos nesta disciplina
Discente professor B	Um aluno meu viu uma postagem minha no status do aplicativo Whatsapp no qual eu havia postado os testes dos sensores de umidade, temperatura, e monóxido de carbono. Ele me enviou uma mensagem com interesse no projeto, pedindo informações sobre o que eu estava desenvolvendo e que também queria desenvolver um projeto utilizando Arduino. Apresentei o projeto para ele e hoje estamos desenvolvendo um projeto em conjunto para a feira de ciências e ele e outros colegas conseguiram bolsa no CNPQ.
Discente professor C	Foi uma disciplina desafiadora, projetos que em primeira instância se mostravam impossíveis de serem realizados, uma vez que, exigiam um pouco de conhecimento de programação, eletrônica e computação, foram possíveis de se desenvolver, e em nossos blogs isso pode ser comprovado.
Discente professor D	Ficou claro que a busca por familiaridade com a tecnologia deve ser constante, uma vez que esta está em constante aperfeiçoamento. Pude aprender com os temas trazidos à tona para discussão pelo nosso professor, com as dúvidas levantadas por meus colegas de classe , dúvidas estas que já acreditava ter a resposta inclusive, e com o desenrolar da disciplina como um todo, o que resultou no fortalecimento dos conceitos que eu já tinha, além da apropriação de muitos outros.

Fonte: própria autoria

Os dizeres nos apontam que a ação e prática de inventar dispositivos robóticos, formou uma rede tanto de informações quanto de colaboração, ou seja, o verdadeiro trabalho

coletivo. Adicionamos, ainda, nesse processo coletivo, a ação transformadora (liberadora), nos moldes de Freire e Shor (2011), pois o discente-professor marcado pela experiência inventiva abre diálogo com seus alunos para uma transformação libertadora mútua, a qual interferem diretamente e mutuamente na Fluência Tecnológica tanto do discente-professor quanto do aluno.

Assim, concluímos que a disciplina aqui relatada, bagunça nossa Fluência Tecnológica, sendo esta compreendida como pessoas fluentes com as tecnologias digitais que conseguem se expressar inventivamente, formular e reformular o conhecimento e sintetizar novas informações. O que acarreta em um processo de Aprendizagem Inventiva “ao longo da vida em que indivíduos, continuamente, aplicam o que eles sabem para se adaptarem as mudanças e obter novas informações para serem mais eficazes na aplicação da tecnologia no seu trabalho e vida pessoal”.

Referências

- ALVES, D. B. **Modelagem matemática no contexto da cultura digital: uma perspectiva de educar pela pesquisa no curso de técnico em meio ambiente integrado ao ensino médio**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.
- AZEVEDO, N. P. G. de; BERNARDINO JÚNIOR, F. M.; BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 19 mar. 2021.
- CRUZ, W. W. da. **Diário de bordo 1 - Construção de um DISMOCUT-MATERIAIS**. 2020. Disponível em: <https://waltercruzmatematicacotidiana.blogspot.com/p/diario-de-bordo-1-construcao-de-um.html>. Acesso em: 19 mar. 2021.
- DA SILVA, M.; SOUZA JÚNIOR, A. Educação Matemática Inventiva: Interfaces entre Universidade e Escola. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, p. 212-224, Acesso em: 5 de maio 2020.
- FREIRE, P. E IRA SHOR. 2011. **Medo e Ousadia: o cotidiano do professor**. São Paulo: Paz e Terra.
- KASTRUP, V. Políticas cognitivas na formação do professor e o problema do devir-mestre. **Educação & Sociedade**, [S.L.], v. 26, n. 93, p. 1273-1288, dez. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-73302005000400010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/bG374G5nJQ6jtVgCbb7Vsvb/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 jun. 2021.

- LARROSA, J. **Tremores: escritos sobre experiência**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.
- LIMA, A T. **Atividades**. 2021. Disponível em: <https://mathpisigma.blogspot.com/p/atividades.html>. Acesso em: 19 mar. 2021.
- PARREIRA, U Q. **Atividades**. 2021. Disponível em: <https://inovaeducasteam.blogspot.com/p/atividades.html>. Acesso em: 19 mar. 2021.
- PARTICHELLI, J I. **Diários de Bordo do PIBID: sujeito e formação de professores**. 2017. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos da Uffs, Universidade Federal da Fronteira Sul – Uffs, Chapecó, 2017. Cap. 3. Disponível em: <https://rd.uffrs.edu.br/bitstream/prefix/1763/1/PARTICHELLI.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2021.
- SENHORAS, E. M. Coronavírus e Educação: análise dos impactos assimétricos. **Boletim de Conjuntura**, Boa Vista, p. 2-11, 01 nov. 2020. Fluxo Contínuo. Disponível em: <https://revista.ufrb.br/boca/article/view/Covid-19Educacao>. Acesso em: 19 mar. 2021.
- SOUZA JUNIOR, A. J. de. **Trabalho coletivo na universidade: trajetória de um grupo no processo de ensinar e aprender calculo diferencial e integral**. 2000. 323 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/251880>. Acesso em: 10 de maio de 2021.
- SOUZA, D. A. de et al. **O uso dos recursos tecnológicos nas escolas públicas no município de Bragança Paulista-SP**. XIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT, 2016. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos17/12425102.pdf>/ Acesso em: 10 de março de 2021.
- TECHTUDO. **O que é Blogger?** 2016. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2016/08/o-que-e-blogger.html>. Acesso em: 19 mar. 2021.
- UBIDOTS. **About**. 2021. Disponível em: <https://ubidots.com/about/>. Acesso em: 19 mar. 2021.
- UFT (Tocantins). **Resolução nº 28, de 08 de outubro de 2020**. Disponível em: encurtador.com.br/ehuCo. Acesso em: 19 mar. 2021.
- UFT (Tocantins). **Seleção - Aluno Especial**. 2019. Disponível em: encurtador.com.br/stCP1. Acesso em: 19 mar. 2021.

Biografia Resumida

Ulisses Queiroz Parreira: Coordenador do Programa de Educação Tecnológica da Escola SESI de Araguaína Tocantins. Graduado em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins - UFT (2007), especialista em Matemática Aplicada e Estatística pela Universidade Federal de Lavras - UFLA, e mestre em Ensino de Ciências e Matemática, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). Atualmente, desenvolve atividades relacionadas a Robótica Educacional, tendo experiência na referida área, com foco no trabalho interdisciplinar e o resgate de habilidades.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0574375828736180>

Contato: uliqu29@gmail.com.

Deive Barbosa Alves: professor do colegiado de Matemática da Universidade Federal do Tocantins, Câmpus Araguaína. Graduado em licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia (2005), mestrado em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia (2012) e doutorado na linha de pesquisa Educação em Ciências e Matemática pela mesma Universidade (2017). Atualmente participa do Núcleo de Pesquisa em Mídias na Educação (NUPEME) e do grupo de trabalho em Modelagem Matemática para a Educação Matemática da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (GT10 - Modelagem Matemática e GTO6 - Educação Matemática: novas tecnologias e Educação à distância). Professor e pesquisador do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) e do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Câmpus de Araguaína. Tem experiência na área de Formação de professores para a Educação Matemática, com ênfase em Modelagem Matemática no contexto da Cultura Digital, atuando principalmente nos seguintes temas: Modelagem Matemática para Educação Matemática, Educação pela Pesquisa, Formação

de professores na Cultura Digital, Objetos de Aprendizagem na Formação de Professores.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9350240158010161>

Contato: deive@uft.edu.br

Alexssandro Teles Lima: graduado em Licenciatura em matemática pela Universidade Federal do Tocantins (2019); Técnico em rede de computadores pelo PRONATEC (2019); Engenheiro civil pelo UNITPAC (2021) e Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim), pela Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1688857791923617>

Contato: alexssandro.lrrr@gmail.com.