

**EDUCIÊNCIA: DA INTERDISCIPLINARIDADE AO STEAM****EDUCIÊNCIA: DA INTERDISCIPLINARIDADE AO STEAM****Elizabeth Antonia Leonel de Moraes Martines<sup>1</sup>****Leandro Barreto Dutra<sup>2</sup>****Paulo Roberto de Oliveira Borges<sup>3</sup>**

Página | 92

**RESUMO**

O Grupo de Pesquisa Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIENCIA) foi criado na Universidade Federal de Rondônia (UNIR) em 2002 e vem atuando de forma interdisciplinar e transdisciplinar na área de Ensino de Ciências, principalmente com a formação de professores de Biologia, Química, Física e Informática, incorporando Artes e Engenharia. O objetivo deste trabalho é analisar a trajetória do grupo EDUCIENCIA na área de Ensino de Ciências no período de 2002 a 2019, a partir dos conceitos de interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e STEAM, desde os primeiros trabalhos interdisciplinares. Atuando dentro da abordagem CTSA, os primeiros trabalhos foram realizados na perspectiva da inter/transdisciplinaridade, mas evoluíram para a metodologia STEAM, com a valorização das artes, tecnologia e por último, da engenharia. O grupo tem trabalhos na área de produção de material instrucional inovador, mas a ênfase tem sido a formação de professores nas Licenciaturas de Ciências Biológicas, Química, Física e Informática da UNIR e de instituições parceiras como SEDUC, MEC, Institutos Federais, entre outras.

**Palavras-chave:** Grupo de pesquisa; Interdisciplinaridade; STEAM.

**ABSTRACT**

The Science Teaching Laboratory Research Group (EDUCIENCIA) was created at the Federal University of Rondônia (UNIR) in 2002 and has been acting in an interdisciplinary and transdisciplinary way in the area of Science Teaching, mainly with teaching training of Biology, Chemistry, Physics and Informatics, merging Arts and Engineering. The aim of the present study is to analyze the trajectory of the EDUCIENCIA group in the area of Science Teaching from 2002 to 2019, based on the concepts of interdisciplinarity, transdisciplinarity and STEAM, since the first studies carried out at STEM. Acting within the CTSA approach, the first works carried out from the perspective of inter / transdisciplinarity, but evolving to the STEAM methodology, valuing the arts, technology and, finally, engineering. It has works in the area of production of innovative instructor material, but the focus has been on teaching training in UNIR Biological Sciences, Chemistry, Physics and Informatics, and partner institutions such as SEDUC, MEC, Federal Institutes, among others.

**Keywords:** Search group; Interdisciplinarity; STEAM.

<sup>1</sup> Docente do Programa de Doutorado REAMEC, do Programa de Mestrado Acadêmico de Psicologia (MAPSI) e do Programa de Mestrado Profissional em Educação Escolar (MEPE) da UNIR. E-mail: bethmartines@gmail.com.

<sup>2</sup> Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/REAMEC). Professor assistente da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). E-mail: ldutra@uea.edu.br.

<sup>3</sup> Professor Adjunto da Universidade Federal de Rondônia. E-mail: paulo\_borges48@hotmail.com.

## 1 INTRODUÇÃO

O Grupo de Pesquisa Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIENCIA) foi criado na Universidade Federal de Rondônia (UNIR) em 2002, tendo sido oficializado pela aprovação do Parecer nº 286/CPE em reunião do Conselho Acadêmico (CONSEA/UNIR) realizada no dia 11/09/2002. Sua criação foi justificada pelo fato de que a região Norte do Brasil apresenta(va) uma grande discrepância das regiões Sul e Sudeste (desequilíbrio exógeno), mas também um desequilíbrio endógeno quanto ao desenvolvimento regional e de formação de recursos humanos nas áreas de Ciência e Tecnologia (C&T), uma vez que o estado do Pará se destaca dos demais estados da região neste aspecto.

Com a criação do Laboratório EDUCIENCIA pretendia-se formar uma rede cooperativa de pesquisadores e Instituições de ensino e pesquisa de diversas regiões do país para o desenvolvimento de ações que concorreriam para diminuir os desequilíbrios exógenos e endógenos visando contribuir para a superação de desigualdades geradas historicamente.

O contexto ainda apresentava avanços técnico-científicos impondo modificações no mundo do trabalho, nas ciências, nos paradigmas de apropriação dos recursos naturais e nas relações sociais intra e inter-regionais, nacionais e internacionais, exigindo o aperfeiçoamento de recursos humanos ligados ao desenvolvimento do ensino de ciências e divulgação de C&T, com vistas ao desenvolvimento sustentável da Amazônia brasileira e de outros ecossistemas nacionais.

Outra questão crítica do contexto de criação do Laboratório EDUCIENCIA era a desmotivação que se abatia sobre os professores da educação básica brasileira, impedido que eles discutissem e experimentassem com relativa autonomia e profundidade as mudanças necessárias nos processos educativos, amplamente fomentadas pelos inúmeros documentos produzidos pelo Ministério da Educação (MEC). Quanto ao ensino superior, enfrenta(va)-se questões oriundas da baixa procura e do elevado índice de evasão dos cursos de formação inicial de professores na área de Ciências da Natureza e Matemática, até mesmo nas universidades públicas.

Considerando essas peculiaridades, constatava-se a necessidade de preparação de material didático compatível com a visão CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e

Ambiente), incluindo-se aí, programas permanentes de formação inicial e continuada de professores, em especial para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, utilizando e aperfeiçoando as competências instaladas em cada Departamento da UNIR e instituições parceiras.

Assim, este trabalho se justifica pelo fato de que o grupo vem desenvolvendo trabalhos de relevância social e científica na formação de professores da área de Ensino de Ciências e Matemática no estado de Rondônia há 17 anos, numa perspectiva inter/transdisciplinar com o propósito de produzir avanço científico e melhorias no ensino da área na educação básica e no ensino superior.

O objetivo deste trabalho é analisar a trajetória do grupo EDUCIENCIA na área de Ensino de Ciências no período de 2002 a 2019, a partir dos conceitos de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, desde os primeiros trabalhos inter/transdisciplinares até a inserção das Artes e da Engenharia. A estrutura do mesmo apresenta além desta Introdução, o método utilizado na Seção 2 e os Resultados e Discussão nas subseções 3.1: Os primeiros trabalhos inter/transdisciplinares e 3.2: Da interdisciplinaridade ao STEAM.

## 2 METODOLOGIA

Este trabalho corresponde a uma pesquisa qualitativa e o método utilizado foi a análise documental do Processo institucional que culminou com a criação do grupo de pesquisa Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIENCIA) e dos projetos desenvolvidos ao longo destes 17 anos, registrados em processos físicos da UNIR, relatórios e na Plataforma Lattes (Currículo Lattes e Grupos de Pesquisa). O uso da técnica de análise documental como única fonte de informações é recomendável quando a coleta de dados é problemática, seja porque o pesquisador não dispõe de tempo suficiente para utilizar outras técnicas, seja por dificuldades de deslocamento, sendo que no momento, ambas as situações se aplicam. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 39).

Além disso, as pesquisas avaliativas recorrem frequentemente à análise documental para coletar dados de uma forma não-invasiva, isto é, sem que haja interação entre o investigador e os participantes de um programa, o que pode ser útil em muitos

casos, já que a presença do avaliador pode influenciar os dados que estão sendo produzidos. (DEY; FENTY, 1997).

Além da vantagem de ser uma técnica não-invasiva, os documentos são fontes estáveis e ricas, pois persistindo ao longo do tempo, podem ser utilizados em diferentes estudos, podendo ser analisados por diferentes pesquisadores dando origem a diferentes interpretações; podem fornecer evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador e representam uma fonte “natural” de informação, podendo oferecer informações importantes sobre o contexto onde foram produzidos; indica problemas que podem ser melhor explorados por outros meios e como uma fonte tão rica de informações sobre a natureza do contexto, nunca deve ser ignorada.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Os primeiros trabalhos inter/transdisciplinares

Como já mencionado anteriormente, o grupo de pesquisa Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIENCIA) da UNIR surgiu comprometido com a Abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), ao vislumbrar a necessidade de se desmistificar os conceitos de ciência e tecnologia, compreendendo sua dimensão social (os fatores de natureza social, política ou econômica que influenciam a mudança científico-tecnológica), bem como as repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança. Para isto, enfatiza uma educação científica orientada para a cidadania e a democracia, promovendo a responsabilidade social na tomada de decisões coletivas relacionadas com a Ciência e a Tecnologia. (AULER, 2007).

Uma das formas de se trabalhar o ensino de ciências nesta abordagem é a interdisciplinaridade, enquanto um enfoque teórico-metodológico, que surgiu na segunda metade do século passado, em resposta à necessidade de superar a fragmentação e a excessiva especialização do conhecimento, causados pelo positivismo com raízes no empirismo, no naturalismo e no mecanicismo científico do projeto da modernidade. (JAPIASSU, 1976).

Para Japiassu (1976), a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto.

Neste sentido, o Laboratório EDUCIENCIA foi formado por professores de diferentes departamentos da UNIR com o objetivo de favorecer a integração disciplinar em projetos e atualmente conta com 16 (dezesesseis) pesquisadores dos Departamentos de Ciências Biológicas, Física, Química, Geografia e Informática, além de pesquisadores de outras instituições como Institutos Federais (IFRO, IFMT, IFMA), entre outros.

Os projetos interdisciplinares desenvolvidos pelo grupo buscam atualizar o caráter de interdependência e interatividade existente entre as coisas e as ideias, bem como a visão histórica e de contexto da realidade, demonstrando “[...] que vivemos numa grande rede ou teia de interações complexas” e ajudando a “[...] compreender que os indivíduos não aprendem apenas usando a razão, o intelecto, mas também a intuição, as sensações, as emoções e os sentimentos.”. A interdisciplinaridade é um movimento que valoriza a criatividade das pessoas, a complementaridade dos processos, a inteireza das relações, o diálogo, a problematização, a atitude crítica e reflexiva, enfim, acredita numa “[...] visão articuladora que rompe com o pensamento disciplinar, parcelado, hierárquico, fragmentado, dicotomizado e dogmatizado que marcou por muito tempo a concepção cartesiana de mundo.” (DANTAS, 2019, s/p).

Entretanto, a criação do grupo de pesquisa também preconizava uma postura transdisciplinar, segundo as teorizações de Weil, D’Ambrosio e Crema (1993). Esses autores defendem uma nova transdisciplinaridade que se aproxima em muitos pontos da interdisciplinaridade, mas vai além. Como um movimento holístico que engloba aspectos filosóficos-históricos e psico-antropológicos, ao ser aplicada à educação, esta corrente defende o respeito pelas diferenças, a solidariedade na satisfação das necessidades fundamentais, a convivência harmônica com a natureza e o reconhecimento de que não há espaço nem tempo culturais privilegiados que permitam julgar e hierarquizar, como mais corretas ou verdadeiras, explicações sobre a realidade, valorizando-se diferentes saberes, como os míticos-religiosos, o senso comum, entre outros.

Os autores defendem que a nova transdisciplinaridade é uma forma de abordagem holística intelectual onde estão presentes as ciências, as tradições, as artes e as filosofias e que prioriza o aprendizado de um novo código humano que vincule novamente o

conhecimento ao amor e à paixão ou serviço, a celebração da vida e o encontro (WEIL; D'AMBROSIO; CREMA, 1993).

Segundo Nicolescu (1997, s/p), como o prefixo "trans" indica, a transdisciplinaridade diz “[...] respeito ao que está, ao mesmo tempo, *entre* as disciplinas, *através* das diferentes disciplinas e *além* de todas as disciplinas. Seu objetivo é a *compreensão do mundo presente*, e um dos imperativos para isso é a unidade do conhecimento”. Diante de diferentes níveis (ou) instâncias de Realidade, o espaço entre as disciplinas e além das disciplinas está cheio, assim como o vácuo quântico está cheio de possibilidades.

É importante compreendermos que a proposta transdisciplinar para a pesquisa ou para a educação, ao encorajar a reconciliação das diferentes áreas do conhecimento e de diferentes níveis de realidade, não exclui a perspectiva disciplinar, uma vez que elas não são antagônicas, mas complementares; não prescinde da severidade científica, mas sua racionalidade aberta pressupõe uma relação dialógica entre o rigor, a abertura e a tolerância.

Nicolescu (1997) caracterizou a proposta transdisciplinar para a pesquisa e educação como uma investigação / educação *in vivo*, confrontando-a com a investigação / educação disciplinar tradicional que ele intitulou *in vitro*. O Quadro 1 descreve, comparativa e sinteticamente, cada uma delas:

A EDUCAÇÃO DISCIPLINAR ( <i>in vitro</i> )	A EDUCAÇÃO TRANSDISCIPLINAR ( <i>in vivo</i> )
Aceitação de apenas uma instância de realidade, de uma visão simplificadora dessa realidade e da lógica do terceiro excluído	Aceitação de múltiplas instâncias de realidade, de uma visão complexa dessa realidade, e da lógica do terceiro incluído
Separação entre o mundo externo (objeto do conhecimento) e o mundo interno (sujeito que se dispõe a conhecer)	Integração entre o mundo externo (objeto de compreensão) e o mundo interno (sujeito que tenta compreender)
Foco no conhecimento	Foco na compreensão
Envolvimento da inteligência racional	Envolvimento do indivíduo integral: uma relação dialógica entre a mente, o corpo, os sentimentos, o espírito, a intuição e a imaginação
Orientação para disputas de poder e para o consumo	Orientação para o permanente encantamento, o encontro do próprio lugar no mundo e a partilha
Desconsideração de valores	Consciência e prática dos valores transdisciplinares

**Quadro 1** – Comparação da Educação disciplinar com a transdisciplinar.

**Fonte:** Elaborado por VENTURELLA (2005) baseado em palestra proferida por Nicolescu (1997).

O projeto de criação previa a atuação dos pesquisadores do EDUCIENCIA de forma transdisciplinar nas seguintes Linhas de ação: Políticas educacionais e formação inicial e continuada de professores; Estudos e pesquisas na área de Educação Científica, principalmente da Iniciação científica; Produção de materiais didáticos contextualizados local/regionalmente; Eventos de integração e disseminação de experiências pedagógicas e conhecimentos; Intercâmbio cooperativo com grupos consolidados na área. Atualmente, estas estão contempladas em cinco Linhas de pesquisa.

Nossos projetos valorizam os documentos oficiais construídos coletivamente e divulgados pelo MEC, bem como os programas que foram oferecidos em redes colaborativas, os quais se tornaram base de investigações-formação junto aos alunos das licenciaturas da área e professores das escolas de educação básica, nas duas últimas décadas.

O primeiro trabalho implementado foi o Programa Integrado de ensino, pesquisa e extensão “PCNs e o currículo em ação em escolas públicas de Porto Velho / RO”, que privilegiou a pesquisa-ação na formação de professores da área de Matemática, Ciências da Natureza e suas Tecnologias na perspectiva do desenvolvimento profissional dos professores-pesquisadores e da melhoria do ensino na área. O projeto permitiu que alunos da licenciatura de Ciências Biológicas desenvolvessem no estágio supervisionado (ensino), pesquisa-ação sobre conteúdo da educação básica indicado pelos professores das salas em que estagiavam (pesquisa) tendo como referência o que era proposto pelos documentos oficiais, levando em consideração a realidade regional e local (extensão).

Tendo sempre em perspectiva uma educação transdisciplinar, o estágio curricular se configurou em “[...] uma vivência integralizadora, permanente-abrangente e encantadora-transformadora dos indivíduos que dela participam, características que não existem nem são postas em prática de maneira isolada [...]” (VENTURELLA, 2005, p. 3), mas, ao contrário, se interpenetram e se influenciam simultaneamente, culminando com a escrita e defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de muitos licenciandos da UNIR.

Por considerar os sujeitos do conhecimento como seres singulares e abertos em sua totalidade passou-se a considerar a história de vida e de formação dos professores, começando pelo projeto de Iniciação Científica “História oral com formadores do curso

de Ciências Biológicas da UNIR - expectativas e possibilidades da prática docente” (MARTINES; WREGE, 2009).

Paralelamente, seguiu-se buscando recursos para a consolidação da pesquisa em Ensino de Ciências na UNIR, tendo o grupo sido contemplado com projeto aprovado no Edital Ciência de Todos / FINEP (Convênio nº 0105065100). Os recursos foram destinados à construção de um prédio de 140 m<sup>2</sup> para sediar o grupo no Campus José Ribeiro Filho, Bloco 2G e à reforma de laboratórios de ciências de duas escolas públicas de Porto Velho/ RO que eram campo de estágio de nossos alunos das licenciaturas da área.

Outro projeto que agregou recursos para equipar em parte o prédio construído foi “Ciência e arte para a defesa da vida em Rondônia” aprovado no Programa de Infraestrutura para Jovens Pesquisadores / Programa Primeiros Projetos através do EDITAL Nº 002/2007 / SEPLAN / CNPq.

Com a contratação de novos professores para atuarem nas licenciaturas da área o grupo foi se fortalecendo e em 2009 organizamos nossa primeira publicação: o livro “Professores de Ciências - Encontro de águas” que divulga narrativas de professores sobre a prática docente e formação de professores na Primeira Parte; resultados de pesquisas na área na Segunda Parte e ensaios que apontam tendências e ideias para a inovação e desenvolvimento das pesquisas e práticas na área de ensino de ciências na Terceira Parte.

Com novos docentes em processo de doutoramento pudemos aprovar mais um projeto para a produção, aplicação e avaliação de vídeos educativos para o ensino de ciências no Edital nº 55/2008 - Programa de Ciência e Tecnologia para Amazônia - CT-AMAZÔNIA (FRANCISCO JUNIOR *et al.*, 2013).

Seguindo o princípio integralizador de ensino, pesquisa e extensão, pudemos ainda aprovar projeto em Edital do CNPq para realização de pesquisas na implantação do projeto Um Computador por Aluno (UCA). Assim, o grupo se envolveu com a capacitação de professores no Projeto Formação Brasil acompanhando a formação de professores e o uso didático em sala de aula dos *laptops* educacionais distribuídos para oito escolas da rede pública de Rondônia através do projeto “Estudo de caso da implantação do Projeto UCA em Rondônia” (MARTINES *et al.*, 2012; 2013; BRASIL, 2013; BORCHE, 2012). Outros projetos de extensão e investigação-formação também foram desenvolvidos.

Em todos estes projetos/ações perpassa a perspectiva transdisciplinar que considera cada ser humano como um ente inteiro e aberto (em oposição aos sistemas fechados), envolvendo em suas atividades não só a racionalidade, mas também o corpo, os sentimentos, a intuição, a imaginação e a espiritualidade. Coerentes com os princípios da transdisciplinaridade, buscamos sempre a integração da realidade às pessoas – e vice-versa –, em nossos projetos de pesquisa e de formação, trazendo à ação os saberes, as vivências e as experiências, intuições e sonhos para, a partir deles, estabelecer as conexões existentes entre nossa vida cotidiana e os saberes formais. (FRANCISCO Jr. *et al.*, 2013a; UCHOA, 2012).

Desenvolver a humildade com relação ao conhecimento científico em oposição a uma postura arrogante e presunçosa - tão cara ao pensamento disciplinar moderno-, torna-se uma busca permanente para quem quer e deseja atuar numa formação transdisciplinar. Coerente com a história e a filosofia da ciência contemporânea, buscamos desenvolver a “consciência permanente do caráter inacabado do saber e, por conseguinte, da feição inesgotável da busca pelo saber.” (VENTURELLA, 2005, p. 3).

Assim, uma coisa que se destaca neste grupo de pesquisa é a atitude de formação permanente, tanto como pessoas como professores-pesquisadores / formadores de outros professores. A consciência do estado inacabado de nosso conhecimento se configura, para além das limitações - em potencialidades. “Desse modo, essa é uma formação que se configura em um processo permanente, que ocorre ao longo da vida do sujeito e não se restringe a instituições de ensino formal”, mas se estende para “as ruas, os clubes, as igrejas, os locais onde encontramos lazer e diversão” (LAUTHARTTE *et al.*, 2011; SOUZA, 2012; UCHOA *et al.*, 2012), valorizando “os conhecimentos e percepções construídos nesses lugares e trazidos para a sala de aula, tornando-os subsídios para discussão e também objetos de reflexão e questionamento.” (VENTURELLA, 2005, p. 4).

A pesquisa no Currículo Lattes dos pesquisadores evidencia a abertura para outros grupos de pesquisa, a interação e colaboração entre pessoas e instituições, a formação de comunidades de aprendizagem (tanto em sala de aula como fora dela), a participação coletiva e compartilhada, a troca nas interações e muito mais. Entretanto, o forte de nossas ações sempre privilegiou a sala de aula das licenciaturas da área (Ciências Biológicas, Química e Física), nas quais a grande maioria dos pesquisadores do grupo atuam mais

diretamente e na pós-graduação (Mestrado em Psicologia, Mestrado Profissional em Educação Escolar e Mestrado Profissional em Física, Doutorado em Educação em Ciências e Matemática), sempre associando tecnologias inovadoras e recursos das Artes, Jogos e Engenharia (SOUZA, 2013; FRANCISCO Jr., 2014; AZEVEDO, 2014; ANJOS, 2015; ALMEIDA, 2017; SILVA, 2018; entre outros).

Também aprendemos com a participação em bancas de defesa de trabalhos de conclusão de cursos. Esta atuação leva os membros do grupo a se envolverem muito estreitamente com a (re)formulação curricular dos cursos de licenciatura e das escolas com quem interagem, seja de forma direta ou indiretamente, com a mediação de estagiários que são estimulados a sempre apresentar aos professores inovações didáticas e curriculares ao mesmo tempo em que aprendem com eles.

Em 2006, participamos em parceria com o Centro Interdisciplinar de Biologia Experimental e Biotecnologia (CIBEBI) do Projeto aprovado pelo CNPq “O DNA vai até você”, no qual alunos da Licenciatura em Ciências Biológicas realizaram oficinas em escolas, supermercados etc., para extração de DNA de frutas e demonstração de tecnologias relacionadas com a atividade durante estágio supervisionado de licenciatura, num intercâmbio com a ONG “O DNA vai à escola”.

Entre 2008 a 2009, muitos de nós nos envolvemos com o Projeto Institucional PRODOCENCIA financiado pelo MEC, o que culminou com a participação na publicação de dois volumes do livro sobre experiências do PRODOCENCIA (AMARAL; BRASILEIRO, 2009).

Outro projeto oferecido pelo MEC do qual a UNIR participou foi o curso à distância Mídias na Educação, coordenado por uma professora do EDUCIENCIA e com participação de outros membros. O Curso qualificou centenas de professores da rede pública do estado de Rondônia e professores da universidade para o uso de diferentes mídias nos processos de ensino-aprendizagem, especialmente visando a inclusão de pessoas com deficiências. (ANDRADE, 2011; BATISTA, 2012; ANJOS, 2015; SILVA, 2016).

Com o estímulo dado às universidades públicas para participarem de experiências consorciadas e pesquisas de Educação a Distância (EaD), lideramos a criação na UNIR de uma Licenciatura em Ciências Naturais e Biologia na modalidade de EaD que atendeu cerca de 200 professores da rede pública que não possuíam curso superior na área. Foram

formadas quatro turmas de cerca de 50 alunos cada espalhados em quatro polos de atendimento presencial (Porto Velho, Ariquemes, Rolim de Moura e Vilhena) entre 2008 e 2014. (MARTINES *et al.*, 2009).

Outra participação ativa do grupo na criação de redes de formação foi a participação em comissão interinstitucional que elaborou projeto de um doutorado na área dentro da REDE AMAZÔNICA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (REAMEC). O Doutorado em Educação em Ciências e Matemática, aprovado pela CAPES em 2010 é coordenado pela Universidade Federal de Mato Grosso e é desenvolvido por uma Associação em Rede (AR) que envolve quase trinta IES da Amazônia Legal. Já doutorou mais de 120 professores de IES no Norte e Centro-Oeste, entre eles, membros do grupo (ALVES, 2018), com aulas presenciais ofertadas em três polos: Cuiabá (UFMT), Manaus (UEA) e Belém (UFPA).

Outra experiência de formação em rede com o qual o grupo se envolveu fortemente foi o Projeto Um Computador por Aluno (UCA) em Rondônia, com a formação continuada de professores no Projeto Formação Brasil para o uso didático em sala de aula dos *laptops* educacionais distribuídos para oito escolas da rede pública de Rondônia, em 2010/2012. (MARTINES *et al.*, 2012; 2013; BRASIL, 2013; BORCHE, 2012).

Outra parceria se deu com a criação de uma rede para o desenvolvimento no estado de Rondônia do Pacto pelo Fortalecimento do Ensino Médio - Formação Continuada de Professores do Ensino Médio na Escola, da qual participaram a UNIR, a Secretaria de Educação do Estado de Rondônia (SEDUC) e o MEC. Buscou-se promover uma ampla reflexão referente à temática Sujeitos do Ensino Médio e Formação Humana Integral, em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM).

Nos últimos dez anos, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da UNIR com apoio da Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES), vem sendo o carro-chefe do grupo. O programa se iniciou em 2009 com alunos das licenciaturas de Biologia, Química e Física e atualmente, os três projetos se fundiram em um projeto interdisciplinar, o qual vem sendo desenvolvido em parceria com escolas públicas de Porto Velho / RO. (FRANCISCO JR. *et al.*, 2011a; 2011b; ZIBETTI *et al.*, 2013).

Com a aprovação de nova matriz curricular para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UNIR em 2015, o grupo institucionalizou um projeto de extensão que visa divulgar as atividades integradoras da Prática de Ensino Como Componente Curricular (PECC), desenvolvidas semestralmente no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, a Mostra de Práticas de Ensino de Ciências. Outro evento de extensão que se iniciou em 2015 foi o Seminário de Divulgação Científica do Grupo EDUCIENCIA. Neste evento, todos os pesquisadores e estudantes do grupo são estimulados a apresentar e discutir seus projetos e divulgar suas produções, enriquecendo a todos que dele tem participado.

Com a contratação de novos professores que se integraram ao grupo, novas possibilidades se abrem e o Projeto Smatscópio<sup>4</sup> é fruto da interação de novos professores contratados, o qual visa a produção e divulgação de equipamento de baixo custo para substituir microscópio e lupa estereoscópica com uso de *smartphone*, levando vários alunos a atuarem na popularização da ciência. O projeto associa produção de material de baixo custo com a tecnologia do celular, amplamente disseminada na população brasileira, para o ensino formal e a popularização da ciência em espaços informais, ao lado de ações de divulgação científica a partir de observações celestes (Programa de extensão: Uma Viagem do passado ao futuro: Caminho das estrelas).

O Programa de extensão “Uma Viagem do passado ao futuro: Caminho das estrelas” é coordenado por um professor do Departamento de Física que não participa de nosso grupo, mas interage com pesquisadores do EDUCIENCIA. O programa é destinado a alunos, professores e apaixonados por Astronomia com a finalidade de mostrar e dar aporte científico a pessoas que têm interesse em ampliar seus conhecimentos nesta área das ciências naturais que tanto chama a atenção dos aficionados pelo conhecimento e exploração do cosmos.

Assim, até aqui vimos como o Grupo EDUCIENCIA vem atuando numa perspectiva inter/transdisciplinar e na próxima seção vamos argumentar que seus membros vêm caminhando rumo à metodologia STEAM, mesmo sem explicitar este método, o que deve mudar após a realização deste evento (LASERA MANAUS, 2019),

---

<sup>4</sup> Disponível em <https://www.facebook.com/licbiologiaunir/posts/2270748423173440/>. Acessado em 19/08/2019.

já que vários pesquisadores do grupo estiveram participando do mesmo, buscando aprender mais sobre STEAM.

### *3.2 Da interdisciplinaridade ao STEAM*

Conforme discutido na seção 3.1, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade surgiram com o objetivo de superar a desarticulação entre os campos de conhecimento decorrente do extraordinário avanço da ciência moderna em torno de disciplinas ou especializações. Segundo Morin (2003), as ciências realizavam o que acreditavam ser sua missão que era dissolver a complexidade das aparências para revelar a simplicidade oculta da realidade; enquanto as artes assumiam por missão revelar a complexidade humana que se escondia sob as aparências de simplicidade. Assim, ciência e arte pareciam caminhar para lados opostos, com objetivos díspares.

Nas últimas décadas os norte-americanos perceberam que o país poderia perder espaço na economia global e ligando essa possibilidade ao processo educativo que estavam oferecendo aos jovens, começaram a investir fortemente em uma mudança educacional, assim como a financiar pesquisas que se propusessem a estudar modos de ensinar que envolvessem os estudantes e que fossem aplicadas à realidade do país (SANDERS, 2009). Desse modo começaram a surgir modelos curriculares conectados à realidade e a complexidade da vida cotidiana, que receberam o nome de metodologia STEM, pois interligavam os conhecimentos entre Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática.

Os resultados dessas pesquisas STEM não demonstraram a melhoria esperada no Ensino das Ciências, porém observou-se que quando incluíam as Artes durante o processo e incentivavam os alunos a buscarem a estética em seus projetos, percebeu-se que os resultados eram melhores, pois verificaram que a imaginação e os processos de criação eram intensificados. Dessa forma o STEM, se transformou em STEAM, sistema que conecta Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática.

A metodologia STEAM, portanto, parece colaborar com a superação da oposição histórica entre ciências e artes, que segundo Sousa e Pilecki (2013) contribui para a tomada de decisões reflexivas, criativas e inovadoras, bem como integrar habilidades relacionadas as artes é uma maneira muito eficaz de aumentar o interesse e a realização

peçoal dos alunos, pois essa abordagem oferece muitas vantagens cerebrais, melhorando o processamento cognitivo, visual e espacial.

Partindo desse princípio a metodologia STEAM trabalha em múltiplos caminhos, reconectando os conhecimentos para dar vida à criatividade na solução de problemas reais. Admite-se atualmente, que ensinar conectando áreas é a grande saída para o século XXI e a educação STEAM parece servir de caminho para religar o conhecimento à realidade aplicada e esse fator colabora para um aprendizado efetivo.

Nosso grupo de pesquisa, vem desenvolvendo nos últimos anos trabalhos que buscam a integração de conhecimentos das chamadas “ciências duras” (Matemática, Química, Física, Biologia) com modernas tecnologias e com as Artes (AZEVEDO, 2015; SILVA, 2018; ANDRADE; SGANDERLA, 2019; entre outros), e mais recentemente, tem avançado para a interface com as Engenharias (Química, Astronáutica, Robótica) e já vislumbra uma integração com a Engenharia Elétrica e Computacional com o ingresso de novos membros desta área no Grupo de Pesquisa. (JACON *et al.*, 2014; 2016).

#### 4 CONCLUSÃO

O Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIENCIA) da UNIR surgiu pelo desejo de alguns professores desta instituição em minimizar os impactos da inexistência de produção científica da área no estado de Rondônia e da disparidade entre a Região Norte e demais regiões do país quanto à formação e fixação de recursos humanos qualificados nas áreas de C&T.

Atualmente, após 17 anos de existência, o grupo conta com 16 pesquisadores e vem atuando em quatro linhas de pesquisa (políticas públicas, formação de professores-pesquisadores, currículos, materiais instrucionais contextualizados, tecnologia educacional e processos educativos) na subárea de Ensino de Ciências / área 46 da CAPES - Ensino.

Iniciou os trabalhos tendo como princípios norteadores a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, com seus membros aplicando estes princípios em diferentes projetos de formação-investigação e, mais recentemente, com o desenvolvimento da metodologia STEAM, vários projetos estão surgindo com características bem próximas desta, mesmo sem explicitar tal método/abordagem. Tudo indica que a partir do

Seminário LASERA 2019 realizado em Manaus (setembro 2019), este será o método/ abordagem mais empregado pelo grupo, considerando que vários de seus membros estão participando do mesmo com a clara intenção de aprender mais sobre ele e aplicá-lo em seus projetos futuros, já que ele se coaduna perfeitamente com os fundamentos do grupo de pesquisa (inter/transdisciplinaridade, método de projetos, abordagem CTSA).

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. D. de. **Introdução de conceitos básicos de física nos primeiros anos do ensino fundamental através de práticas experimentais de baixo custo.**

Dissertação (Mestrado Profissional em Física) - Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2017.

ALMEIDA, A. D. de. Arquivo de jogos desenvolvidos com alunos da Licenciatura em Ciências Biológicas da UNIR. Porto Velho, 2019.

ALVES, A. C. T. **O Programa de Pós-graduação da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática: Estudo da trajetória profissional de egressos.** Tese (doutorado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 191f. Cuiabá, 2018.

AMARAL, N. F. G. do; BRASILEIRO, T. S. A. (Org.). **Formação docente e estratégias de integração Universidade / Escola nos Cursos de Licenciatura.** 1a. ed. São Carlos/SP; Porto Velho/RO: Pedro & João Editores; EDUFRO, 2008. V. 1 e 2.

ANDRADE, M. C. C. de. **A articulação da aprendizagem baseada no desenvolvimento de projetos que envolvem a produção audiovisual: um exemplo amazônico ao som de Heitor Villa-Lobos.** Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Física). Porto Velho, 2011. Orientadora: Laudileni Olenka.

ANDRADE, L.C.A.; SGANDERLA, G.C.S. Desenvolvendo a aprendizagem sobre os protozoários com a construção de um smartscópio. Poster apresentado no **VI SIMPÓSIO LASERA MANAUS.** Manaus, set. 2019.

ANJOS, R. dos. **Estudo sobre uso de computador na inclusão de crianças portadoras de deficiências.** Dissertação (Mestrado em MAPSI - Mestrado em Psicologia) - Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2015. Orientadora: Elizabeth Antônia Leonel de Moraes Martines.

AULER, D. Enfoque CTS: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, nov. 2007.

AZEVEDO, S. R. de S. **A arte na construção da identidade:** um estudo com adolescentes e professores de uma escola do campo em Rondônia. Dissertação (Mestrado em MAPSI - Mestrado em Psicologia) - Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2015. Orientadora: Elizabeth Antônia Leonel de Moraes Martines.

BATISTA, R. A. **O uso das mídias na inclusão de alunos com síndrome de Asperger.** Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2012. Orientadora: Laudileni Olenka.

Página | 107

BORCHE, M.I.A.F.S. **Explorando o universo com o laptop educacional:** o uso das TICs no ensino de astronomia. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Licenciatura em Ciências Naturais e Biologia) - Universidade Federal de Rondônia. Orientadora: Elizabeth Antônia Leonel de Moraes Martines.

BRASIL, D. B. **A utilização do laptop educacional como instrumento de ensino-aprendizagem de Ciências.** Dissertação (Mestrado em MAPSI - Mestrado em Psicologia) – Univers. Federal de Rondônia. Porto Velho, 2013. Orientadora Elizabeth A.L.M. Martines.

DANTAS, O. de S. A interdisciplinaridade e transversalidade como mediação do processo ensino. Disponível em:  
<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/enem/a-interdisciplinaridade-e-transversalidade-como-mediacao-do-processo-ensino/59902>. Acessado em 04/07/2019.

DEY, E.L.; FENTY, J. M. Avaliação em educação superior: técnicas e instrumentos de avaliação. In DEY, E.L. e cols. **Técnicas e instrumentos de avaliação.** Org. SOUZA, E.C.B.M. Brasília: UnB, 1997.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; PETERNELE, W. S.; YAMASHITA, M. A formação de professores de Química no estado de Rondônia: necessidades e apontamentos. **Química Nova na Escola**, v. 31, p. 113-122, 2009.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. (Org.) ; OLIVEIRA, A. C. G. (Org.) . PIBID Química: Ações e Pesquisas na Universidade Federal de Rondônia/UNIR. 1. ed. São Carlos - SP: Pedro & João Editores, 2011a.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; ZIBETTI, M. L. T. (Orgs.). **PIBID - Novos ou velhos espaços formativos?** Perspectivas para a formação docente em Rondônia e no Brasil. 1ed. São Carlos - SP: Pedro & João Editores, 2011b.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; YAMASHITA, M. ; MARTINES, E. A. L. de M. Saberes regionais amazônicos: do garimpo de ouro no Rio Madeira/RO às possibilidades de interrelação em aulas de química/ciências. **Química Nova na Escola** (Impresso), v. 35, p. 228-236, 2013.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; YAMASHITA, M. ; SILVA, D. M. ; NASCIMENTO, R. F. . O teatro científico como ferramenta para a formação docente: uma pesquisa no

âmbito do PIBID. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, p. 79-100, 2014.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; SOUZA, C. L. de; MARTINES, E. A. L. M. Vídeos educativos para o ensino de química: apontamentos sobre o Telecurso 2000. **EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 4, p. 29-46, 2017.

Página | 108

JACON, L. S. C.; OLIVEIRA, A. C. G.; MARTINES, E. A. L. M.; MELLO, I. C. Os formadores de professores e o desafio em potencializar o aprendizado em ciências químicas com a incorporação dos dispositivos móveis. **Investigações em Ensino de Ciências (online)**, v. 19, p. 77-89, 2014.

JACON, L.; GAIÃO, O. T. V.; OLIVEIRA, A. C. G.; MELLO, I. C. A mediação de diálogos com heterogeneidade de linguagens entre Formadores de Professores e o processo de construção de um aplicativo móvel para o Ensino de Química. **Revista Internacional de Aprendizaje em Ciencia, Matemáticas Y Tecnología**, v. 3, p. 01-11, 2016

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LAUTHARTTE, L. C.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. Bulas de medicamentos, vídeo educativo e biopirataria: uma experiência didática em uma escola pública de Porto Velho/RO. **Química Nova na Escola** (Impresso), v. 33, p. 178-184, 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINES, E. A. L. de M.; FRANCISCO JR, W. E. (org.) **Professores de ciências – um encontro de águas**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2009.

MARTINES, E. A. L. de M.; WREGGE, A. Narrativas de formadores de professores de biologia na Amazônia: da territorialidade ao lugar. In MARTINES, E. A. L. de M. e FRANCISCO JR, W. E. (org.) **Professores de ciências – um encontro de águas**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2009.

MARTINES, E. A. L. M.; SOUTO, A. A. S. e CHADDAD, M. F. M. S. A institucionalização da EaD em uma IES amazônica: encontros e desencontros. I Congresso Internacional da Universidade Aberta do Brasil - UAB. Brasília / DF. 2009.

MARTINES, E. A. L. M.; SOUZA, L. S. de; BRASIL, D. B.; LACERDA, M. P. R. Estudo de caso da implantação do Projeto “Um Computador por Aluno” em Rondônia. In: SAMPAIO, F. F. e ELIA, M. da F. (Orgs.). **Projeto Um Computador por Aluno: pesquisas e perspectivas**. 1ed. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, 2012, v. 1, p. 122-132.

MARTINES, E. A. L. M.; CAMPOS, A. M.; BRASIL, D. B.; SOUZA, L. S. de. A mediação na formação de professores em uma escola-piloto do Projeto UCA. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2013, Campinas / SP. **Anais dos**

Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. CAMPINAS, 2013. v. 1. p. 602-611.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

NICOLESCU, B. Conferência. Congresso International *Que Universidade para o Amanhã? Evolução Transdisciplinar na Universidade*, Locarno, Suíça, de 30 de abril a 2 de maio de 1997. Disponível em <http://perso.club-internet.fr/nicol/ciret/>. Acessado em 26/07/2019.

OLIVEIRA, A. C. G.; ROSA, M. I. P. Currículo e formação profissional. **Química Nova na Escola**, v. 30, p. 49-54, 2008.

SANDERS, M. STEM, STEMeducation, STEMmania. **The Technology Teacher**, n. 68, v.4, p. 20–26, 2009.

SILVA, Â. A. de S. **Programa de formação continuada mídias na educação**: o diário de bordo como recurso para reflexão crítica na formação do professor-cursista. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação). Fundação Universidade Federal de Rondônia/UNIR. Porto Velho, Rondônia, 2016. 132 f. Orientadora: Profa. Dra. Rosângela de Fátima Cavalcante França.

SILVA, M. L. da. **Mostra Brasileira de Foguetes e o uso de mapas mentais como ferramenta avaliativa**: estudo sobre ensino de física em cursos integrados do IFMT - Campus de Alta Floresta. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática / Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, 2018. Orientadora: Elizabeth Antônia Leonel de Moraes Martines.

SOUSA, D. A.; PILECKI, T. **From STEM to STEAM**: using brain-compatible strategies to integrate the arts. Ed. Corwin, 2013.

SOUZA, A. A. de. **Desenvolvimento de material didático de estruturas orgânicas para alunos deficientes visuais**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Química) - Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2013. Orientadora: Ana Carolina Garcia de Oliveira.

SOUZA, A.P.V. de. **Cinema na escola**: Aprendendo com a sétima arte. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Física) - Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2012. Orientadora: Laudileni Olenka.

UCHOA, A. M.; NASCIMENTO, R. F.; SILVA, A. P.; BARROS, A. A. D.; LIMA, A. M. B.; PINTO, E. S. S.; LEMES, G. S. V.; SOUZA, J. Q.; OLIVEIRA, J. S.; SILVA, M. J. P.; GOMES, P. S.; SANTOS, P. A. B.; GARCIA, V. M.; PEREIRA JUNIOR, G. J.; OLIVEIRA, A. C. G.; YAMASHITA, M.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. Passando um 'cafezinho': misturas e separação de misturas a partir de um experimento com materiais do cotidiano. **Vivências** (URI. Erechim), v. 8, p. 181-191, 2012.

UNIR. Projeto de criação e implantação do Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIENCIA). Porto Velho, 2002.

VENTURELLA, Valéria Moura. Rumo a uma abordagem transdisciplinar para a educação. In: II Congresso Mundial de Transdisciplinaridade, 2005, Vitória - ES - Brasil. II Congresso Mundial de Transdisciplinaridade, 2005. v. 1.

Página | 110

ZIBETTI, M. L. T.; OLENKA, L.; ALVES, F. (Orgs.) . Diálogos sobre Iniciação a Docência. 1. ed. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013.

WEIL, P.; D'AMBROSIO, U.; CREMA, R. Rumo à nova transdisciplinaridade - Sistemas abertos de conhecimento. São Paulo: Editora: Summus, 1993.

**Submetido em:** 11 de outubro de 2019.

**Aprovado em:** 21 de outubro de 2019.