

FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA INCLUSIVA PARA O FOMENTO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BASEADA NA TEORIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA

FORMACIÓN INICIAL Y CONTINUADA DEL PROFESOR DE CIENCIAS BIOLÓGICAS: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA INCLUSIVA PARA EL FOMENTO DE LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA BASADA EN LA TEORÍA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVA CRÍTICA.

Ivana Elena Camejo Aviles

Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP

ivanae@unicamp.br

Eduardo Galembeck

Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP

eg@unicamp.br

RESUMO

Pesquisa em desenvolvimento, de natureza translacional com mediação didática que propõe assumir um desenvolvimento metodológico dialógico-participante para sensibilizar os professores de biologia durante sua formação inicial e continuada nas abordagens didáticas presentes nas suas práticas de educação científica com base na Teoria de Aprendizagem Significativa. A metodologia inclui revisão do estado da arte e do problema, assim como o planejamento, implementação, validação e avaliação de estratégias de inovação educacionais, somando esforços no desafio de formar professores de ciências que respondam às demandas da sociedade atual. Espera-se ainda contribuir na democratização do ensino mediante a implementação da Experimentação Remota nas escolas públicas de Campinas e regiões.

Palavras-chave: formação de professores de biologia; aprendizagem significativa crítica; laboratórios remotos; alfabetização científica; abordagens de ensino construtivistas.

RESUMEN

Investigación en desarrollo, de naturaleza translacional con mediación didáctica, que propone adoptar un enfoque metodológico dialógico-participativo para sensibilizar a los profesores de biología durante su formación inicial y continuada, en relación con los enfoques didácticos presentes en sus prácticas de educación científica con base en la Teoría de Aprendizaje Significativo. La metodología incluye una revisión del estado del arte y del problema, así como la planificación, implementación, validación y evaluación de estrategias de innovación educativa, buscando unir esfuerzos en el desafío de formar profesores de ciencias capaces de responder a las demandas de la sociedad actual. También se espera contribuir a la democratización de la educación mediante la implementación de la Experimentación Remota en las escuelas públicas de Campinas y regiones cercanas

Palabras clave: formación de profesores, aprendizaje significativo, laboratorios remotos, alfabetización científica, abordajes de enseñanza constructivistas.

INTRODUÇÃO

Baseados nas diversas dimensões, problemas e controvérsias associadas a crises do ensino de Ciências (FOUREZ, 2003; MOREIRA, 2010; GRECA e MENESES, 2017; CAMPANARIO e MOYA, 1999), o fracasso do nível de qualidade da educação científica nas escolas é atribuída a diversas causas, sendo uma delas a atuação do professor, por várias razões: pelo seu baixo nível de preparação durante sua formação inicial e continuada, pelas deficiências no domínio sintático e substantivo do conhecimento disciplinar, assim como pelos enfoques didáticos assumidos ainda hoje, cristalizados numa concepção positivista e indutivista da Ciência, com enfoque de ensino que transitam entre o tradicional e pela descoberta, os quais são amplamente considerados hoje como epistemológica e didaticamente incorretos.

Nesta investigação, o enfoque tradicional de ensino de ciências representa uma perspectiva reducionista e, portanto, antagônica aos acordos atuais sobre a natureza das ciências. Nesta perspectiva, o estudante é um ente passivo, sem espaço para análises, reflexões e socialização das informações e dados derivados durante a didática. O professor não leva em consideração os interesses e conhecimentos prévios dos estudantes, exercendo um caráter autoritário no processo de ensino e aprendizagem. (GRECA e MENESES 2017; BAROLI, LABURU e GURIDI, 2010; FOUREZ, 2003; FLORES, CARABALLO e MOREIRA, 2009; ANDRÉ, PESA e MOREIRA, 2007; HOFSTEIN e LUNETTA, 2004; BARDERA e VALDES 1996; HODSON 1994).

Um dos desafios assumidos por esta pesquisa está relacionado com a formação inicial e continuada do professor de ciências biológicas, já que até o presente é possível identificar na maioria nos currículos das licenciaturas em ciências, uma tendência curricular eminentemente disciplinar, em detrimento e desvalorizando tendências curriculares críticas e pós críticas que poderiam somar no desenvolvimento de discussões e problematizações focalizadas na formação integral do professor (SILVA 2016; SANTOS e MOREIRA, 2023). Esta tendência curricular na formação do futuro professor de ciências é também ainda muito presente em programas de pós graduação profissionalizantes como o PROFBIO, supra valoriza os conteúdos próprios das disciplinas científicas, os quais são muito importantes e na mesma proporção, insuficientes para assumir de forma abrangente o desafio de ser professor de Ciências na sociedade do século XXI.

Ao respeito, pesquisadores como SANZ, ORTIZ e GRECA (2023) enfatizam a necessidade de uma formação de professores que transcenda os limites apenas disciplinares e se reorienta ao aproveitamento de outras áreas de referencialidade que somem na direção da consolidação do pensamento crítico, da metacognição assim como da Alfabetização científica, para a formação de cidadãos competentes que tenham suficientes ferramentas para enfrentar-se à complexidade oscilante, heterogênea e eminentemente problemática da nossa sociedade atual.

O Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unicamp (2018) considera na sua constituição curricular apenas um 21% de seu componente curricular para abordar dentro de suas disciplinas aspectos relacionados a conteúdos de ética, ensino, didática, metodologia e filosofias das ciências, dando, mas relevância ao conteúdo disciplinar das ciências que é necessário, mas não suficiente na hora de ensinar ciências e biologia. Além disso, os aportes destas áreas do conhecimento são ainda hoje, subestimados, minimizados e considerados apenas um elemento cultural (CAMPANARIO e MOYA, 1999), aprofundando ainda mais em concepções distorcidas da Ciência, longe de sua natureza como processo e construto social (GRECA e MENESES, 2017; MOREIRA, 2005, 2010, 2011).

Num cenário ainda mais cinza, ALVES e DEL-PINO (2019) sinalam com preocupação que no Brasil, existem apenas dois grupos de pesquisa que se dedicam de forma específica e declarada aos estudos de Didática das Ciências, assinalando também que nos outros 50 grupos de pesquisa associados ao ensino de ciências, identificam-se nestes apenas sete linhas de pesquisa que de forma superficial encontrasse associadas à área de didática das ciências, entanto confundem nas suas propostas a relação dialética existente entre os conhecimentos de Didática das Ciências com Ensino de Ciências.

Nesta linha, FLORES, MOREIRA e CARABALLO (2011) alertam acerca de três enormes confusões que apresenta o professor de Ciências e Biologia e que agravam o cenário de ensino e aprendizagem de ciências nas nossas escolas: confusão entre o papel do cientista e o papel do estudante de ciências; confusão entre a psicologia de aprendizagem e filosofia da ciência; e confusão entre a estrutura substantiva e sintática do conhecimento disciplinar. Dito conflito só gera mais confusão, limitando consideravelmente a compressão do que chama HODSON (1994): aprendizagem da ciência, aprender a fazer ciência e aprender sobre a natureza da ciência.

Em consequência, pesquisadores como FOUREZ (2003) e GRECA e MENESES (2017) chamam a atenção para a forma pouco confiável como os professores de ciências ensinam nas escolas, afirmando que o conhecimento é transmitido de uma fonte de autoridade -o professor ou livro didático- e que dito conhecimento deve ser recepcionado de forma inquestionável -pelo aluno passivo-, tem a ver com sua deficitária e descontextualizada preparação universitária para assumir o desafio real dos contextos e realidades escolares, e ainda tem que lidar com as particularidades da profissão (pressões administrativas das escolas, o número de horas por aula, disponibilidade de tempo e ofertas de formação continuada em didática das ciências; o currículo; a tendência de “ensinar tudo o conteúdo disciplinar que seja possível”, inflexibilidade curricular, ausência de tempo para seu melhoramento profissional e também para o planejamento dos temas das aulas, entre muitos outros).

Os elementos que enunciam as diversas dimensões da problemática que será abordada nesta pesquisa, confluem para manter ainda hoje o ensino da ciências e de biologia nas nossas escolas de Latinoamérica no que MOREIRA, POSTMAN E WEINGARTNER

(2010) chamam “ensino e aprendizagem de conceitos sobre Ciências fora de foco”, através da qual são ensinadas verdades absolutas, visões sobre ciência, atividade científica e científicos desfiguradas, epistemologicamente incorretas, certezas dos conhecimentos, de entidades isoladas, de estados e processos fixos, de causalidades simples e diferenciais em formatos paralelos e sempre opostos, de modelos explicativos como representações exatas da realidade e, ainda de aquele suposto caráter objetivo da ciência que não existe.

Assim, pesquisadores em Didática das ciências (GRECA e MENESES, 2017; MOREIRA, 2011; LÓPEZ CERESO, 1999; CAMPANARIO e MOYA (1999) , ACEVEDO (2008); GIL, DANIEL e VALDÉS, 1996; RODRÍGUEZ, 2011) sugerem que seja revisada radicalmente a forma como a ciência é ensinada nas escolas no intuito de contribuir eficazmente no processo de formação de cidadãos cientificamente alfabetizados, através da implementação de abordagens de ensino de Ciências que facilitem uma alfabetização científica, para estimular e consolidar nos jovens a vocação pelo estudo de Ciências e de tecnologias, assim como o desenvolvimento do pensamento Crítico e da metacognição sobre os avanços, aplicações e implicações das ciências e das tecnologias na sociedade e no ambiente, consolidando deste modo um pensamento democrático e crítico com relevância Social (LÓPEZ CERESO, 1999).

Longe de subestimar as diversas formas que os professores utilizam no processo de construção do saber docente profissional, é respeitando as mais diversas interações e diálogos entre os seus saberes disciplinares, curriculares e experienciais (TARDIF, 2002), esta pesquisa pressupõe e coincide com RODRÍGUEZ (2011) sobre a necessidade de implementar metodologias e referenciais teóricos de ensino de ciências durante a formação inicial dos nossos futuros professores, e durante sua formação continuada, nas mesmas proporções nas que acreditamos que eles deveriam ensinar nas escolas, priorizando o distanciamento de tendências e metodologias de ensino tradicional, unilaterais, opressivas e fora do foco.

Neste sentido, esta pesquisa translacional aplicada em sala de aula, defende o processo de planejamento, implementação, validação e avaliação de estratégias de inovação educacionais para sensibilizar a formação inicial e continuada do professor de ciências biológicas, com base nos princípios e enunciados teóricos metodológicos das abordagens de ensino pela investigação, pela resolução de problemas e pela indagação (GRECA e MENESES, 2017; MOREIRA, 2011; SASSERON, 2018) a partir da contextualização e da formulação de questões de origem sociocientíficas (CACHAPUZ, 2022), que incluam estratégias de ensino democráticas e inclusivas como os Laboratórios de Experimentação Remota (AUTOR 1 e AUTOR 2; AUTOR 1, Flores e AUTOR 2, 2020a).

Ainda, muito longe de sobrevalorizar a construção de interesses epistêmicos da pesquisa estritamente acadêmica, esta pesquisa translacional de intervenção pedagógica apropriase do desafio de intervir a realidade do professor de ciências no sentido de gerar mudanças consensuadas, pelo que serão facilitados espaços durante a formação inicial e continuada

do professor de ciências e Biologia para melhor entender a suas potencialidades e debilidades, estabelecendo modelos de intervenção consensuados, dialógicos e horizontais, parcerias entre a escola, professores e pesquisadores (MOREIRA, 2023; CACHAPUZ, 2023).

À vista disto, esta pesquisa visa sensibilizar a formação inicial e continuada do professor de ciências biológicas, na direção da sua formação didática pedagógica potencialmente significativa e crítica (MOREIRA, 2011), segundo os referências teóricos aceitos na atualidade e relevantes no contexto da facilitação da alfabetização científica escolar, através da qual seja possível que os professores desenvolvam processos cognitivos argumentativos, que valorizem a contextualização como dimensão fundamental do conhecimento mediante a abordagem de questões de origem sócio científicas (NIDIA e SOLBES, 2018). Deste modo, é valorizado o caráter dialógico transformador próprio da sala de aula, facilitando a recepção e representação de ideias baseadas no conhecimento científico, útil na construção reflexiva e crítica das opiniões e posições coletivas dos discentes sobre ditas questões problemáticas com caráter social.

Neste contexto, esta pesquisa reconhece as potencialidades de enfoques e tendências de ensino de ciências construtivistas, relativistas, para favorecer o processo de formação inicial e continuada do professor de ciências biológicas a partir de situações e contextos problemáticos reais, de origem social ou sócio-científico, que brindam os abordagens integrais, com multirreferencialidade na resolução de problemas, tais como o enfoque investigativo (GIL e VALDES, 1996; HODSON, 1994; ZÓMPERO e LUBURÚ, 2011; SASSERON, 2018), pela indagação (GRECA e MENESES, 2017) e pela resolução de problemas (FLORES, CABALLERO e MOREIRA, 2018. FLORES, 2021), com suporte referencial da Teoria de Aprendizagem Significativa Crítica (MOREIRA, 2011), com o intuito de favorecer potencialmente o desenvolvimento do pensamento crítico dos professores em formação, fundamental para sua educação científica e conseqüentemente, melhorar seu perfil didático profissional, deixando-os com suficientes ferramentas para que possam somar na direção da alfabetização científica escolar, assim como na democratização científica.

A continuação, uma nuvem de palavras a modo de sínteses dos elementos que constituem as diversas dimensões problemáticas que que serão abordadas neste projeto de pesquisa:

Ciências Biológicas no contexto social atual; Abordagens e enfoques construtivistas para uma Educação Científica Inclusiva; Estratégias alternativas, ativas, gratuitas e democráticas de experimentação didática.

B. Facilitar uma formação inicial e continuada dos licenciados em Ciências Biológicas baseada na didática das ciências experimentais, com abordagens investigativas, indagativas e pela resolução de problemas, nas mesmas proporções nas que os pesquisadores da área acreditam que deveria se ensinar nas escolas.

C. Desenvolver e adotar aos Laboratórios Remotos (LR) como novas metodologias de ensino para democratização e acesso da educação científica com potencial de usabilidade nas escolas públicas, assumindo no seu planejamento propostas didáticas integradas, baseadas nas abordagens investigativas, pela resolução de problemas e indagativos, concomitantes com os lineamentos curriculares.

D. Incluir as diversas estratégias de formação continuada dos licenciados em Ciências Biológicas no contexto dos programas de pós-graduação PECIM e PROFBIO baseadas nas abordagens de ensino investigativo, pela resolução de problemas e pela indagação com Laboratórios Remotos.

E. Estabelecer ações extensionistas que contribuem para que os novos conhecimentos gerados nesta pesquisa beneficiem à formação de professores de ciências biológicas na universidade, nos níveis de graduação e pós-graduação, e potencialmente, nos seus contextos de ensino de ciências formais e não formais da educação pública.

F. Fortalecer laços de cooperação investigativas na América Latina e Europa através da consolidação do grupo de pesquisadores em Didática das Ciências, atuantes em universidades públicas no âmbito nacional (Pará, Rio de Janeiro e São Paulo) e internacional (Espanha, Chile, Argentina, Brasil e Venezuela) mediante o aprofundamento, diálogo, validação, intercâmbios, socialização e compreensão de estratégias didáticas que auxiliam o processo de ensino e aprendizagem das Ciências, no intuito de alcançar a alfabetização científica dos estudantes, assim como o desenvolvimento de atitudes próprias da metacognição na Região.

G. Participar de eventos acadêmicos e científicos para a socialização e difusão científica assim como de intercâmbio de estudantes e professores para o aperfeiçoamento de estratégias didáticas que auxiliem efetivamente o processo de formação inicial e continuada dos licenciados em Ciências Biológicas na América Latina, assim como a compreensão do processo de transposição didática nas demandas no contexto heterogêneo escolar na atualidade.

ESTRUTURAÇÃO METODOLÓGICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Apresenta-se uma pesquisa de natureza qualitativa interpretativa que de acordo com GUBA (1990) e MONTEAGUDO (2000), citados por ALVES-MAZZOTTI e GEWANDSZNAJDER (2003), tenta assumir um desenvolvimento metodológico dialógico, participante e transformador com o intuito de sensibilizar aos professores de

ciências durante sua formação inicial e continuada, em relação às abordagens e enfoques didáticos pedagógico assumidos por estes durante sua formação profissional.

Neste sentido, torna-se fundamental desenvolver um processo de triangulação metodológica, o qual de acordo com DENZIN (1988, p. 318) apud MOREIRA, 2011), auxiliaria o processo de utilização de diversos métodos com apoio em parâmetros estatísticos, no intuito de superar as debilidades inerentes ao uso de um único método ou instrumento de coleta e sistematização das informações.

Concomitantemente com DAMIANI, 2013 apud WERNER e CORCI, (2023), esta pesquisa de intervenção didática propõe a revisão do estado de arte, o planejamento, implementação e avaliação de inovações educacionais durante a formação inicial e continuada do professor de ciências, no intuito de facilitar a aprendizagem significativa e crítica que potencialize a superação das diversas problemáticas e controvérsias associadas à formação inicial e continuada do professor de ciências, em especial as relacionadas aos métodos e abordagens de ensino de ciências construtivistas, relativistas.

Esta pesquisa de intervenção e mediação didática será conduzida pelo Laboratório de Tecnologia Educacional LTE do Instituto de Biologia da UNICAMP, assumindo a heterogeneidade e complexidade da sala de aula como entorno para a aplicação de investigações em ensino e aprendizagem das ciências que priorizem o aperfeiçoamento da formação inicial e continuada do professor de ciências, e potencialmente, influenciar sua práxis didática pedagógica.

CONTEXTO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

O contexto de desenvolvimento da presente pesquisa está referido à formação inicial e continuada do professor de ciências em enfoques e abordagens construtivistas para uma Educação Científica Inclusiva, assim como também, para a promoção de estratégias alternativas, ativas, gratuitas e democráticas de experimentação didática. Neste sentido, a estruturação metodológica desta pesquisa foi construída para ser desenvolvida no contexto da licenciatura em Ciências Biológicas com alunos matriculados nas disciplinas de metodologia e práticas de ensino de biologia (aproximadamente 435 alunos) que fazem parte das disciplinas obrigatórias do projeto pedagógico dos cursos 6 e 46 da Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto de Biologia, as quais são de responsabilidade da professora pesquisadora responsável. Assim como os alunos (aproximadamente 60) das disciplinas dos programas de pós-graduação: Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO e Programa Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática PECIM.

Baseada no contexto de desenvolvimento desta pesquisa, foram definidas com base nos pressupostos da Teoria de Aprendizagem Significativa (AUSUBEL 2005) e Crítica (MOREIRA 2005, 2010) quatro variáveis que pretendem ser estudadas nesta pesquisa, as quais são descritas a continuação:

1. Concepções prévias e visões epistemológicas sobre a natureza da ciência, do conhecimento científico, do ensino e aprendizagem de biologia, assim como do processo de transposição didática dos Licenciados em Ciências Biológicas durante sua formação inicial e continuada no processo de ensino de ciências.
2. Potencialidades didáticas dos enfoques investigativos, pela indagação e pela Resolução de Problemas com experimentação Remota no ensino de ciências na consolidação da Aprendizagem Significativa.
3. Formação inicial e continuada do professor de Ciências Biológicas em enfoques alternativos e construtivistas de ensino de ciências.
4. Metodologias ativas para o ensino de ciências com enfoques alternativos, construtivistas, investigativos, baseados na resolução de problemas de origem sócio-científicos com apoio na experimentação remota.

VIII. FASES METODOLÓGICAS DA PESQUISA

Conseqüentemente, são apresentadas as fases metodológicas para satisfazer o cumprimento dos objetivos traçados, com base nos detalhamentos da tabela 3, que apresenta uma síntese metodológica expondo os diferentes métodos de coleta de dados, assim como os instrumentos de coleta e métodos de análises dos dados.

Tabela 3: Matriz de sínteses da estruturação metodológica da pesquisa segundo as diferentes fases propostas para seu desenvolvimento.

Fase Metodológica	Fonte dos dados/informações	Técnicas de Coleta	Instrumentos de registro dos dados	Técnicas/ modelos de Análise dos dados
1º <i>Revisão do estado da Arte</i>	Dissertações e teses, assim como artigos de divulgação científica disponibilizados gratuitamente em fontes confiáveis e atuais de informação como: CLACSO, Scielo, Redalyc, Dialnet, Latindex, FAPESP, CNPq.	- <i>Skimming</i> -Revisão crítica. - Leitura crítica-analítica.	Matriz teórica de informação. Mapas conceituais. V de Gowin. Caderno de campo da pesquisadora.	Análise correlacional das informações, Nuvem de palavras, Triangulação metodológica.
	Concepções, visões e noções epistemológicas dos discentes em formação inicial e continuada	Entrevista semiestruturada Oficina de Mapas conceituais.	Escala de Likert. Mapas conceituais	Pacote R. Método de pontuação unitário. Triangulação metodológica dos dados

<p>2º</p> <p><i>Facilitação da formação inicial e continuada do Professor de Ciências</i></p>	<p>Resultados da 1º fase e outras consultas e validação (especialistas da área)</p>	<p>Entrevistas semiestruturadas</p> <p>Discussões dirigidas socializadas</p> <p>Intervenções didáticas</p>	<p>Unidades didáticas UEPS.</p> <p>Mapas Conceituais</p> <p>V de Gowin</p> <p>Questionários</p> <p>Caderno de Campo da pesquisadora, mediadora.</p>	<p>Escala de estimação de avaliação UEPS.</p> <p>Análises de conteúdo</p> <p>Pacote R</p> <p>Método unitário de avaliação de mapas conceituais</p> <p>Escala de estimação de avaliação de V de Gowin.</p>
<p>3º</p> <p><i>Ações extensionistas: encontro dos caminhos da universidade e as escolas</i></p>	<p>Entornos de educação formal dos níveis de Ensino Fundamental II e EM.</p>	<p>Entrevistas semiestruturadas.</p> <p>Discussões dirigidas socializadas</p> <p>Intervenções didáticas</p>	<p>Sequências didáticas UEPS.</p> <p>Caderno de Campo da pesquisadora, mediadora.</p> <p>Gravações áudio ou vídeo.</p> <p>Registros fotográficos.</p>	<p>Análises de conteúdo.</p> <p>Nuvem de Palavras.</p> <p>Produção de matérias audiovisuais.</p>
<p>4º</p> <p>Socialização e Divulgação dos resultados da pesquisa</p>	<p>Grupos/ Discussões socializadas com especialistas da área.</p> <p>Eventos de divulgação científica: Brasil, Uruguai e Espanha.</p>	<p>Grupos de validação.</p> <p>Validação por juízo de especialistas.</p>	<p>Caderno de Campo da pesquisadora, mediadora.</p> <p>Gravações áudio ou vídeo.</p> <p>Registros fotográficos.</p> <p>Matriz de informação DOFA</p>	<p>Triangulação metodológica</p> <p>Reflexão crítica.</p>

Fonte: construída pelos professores pesquisadores.

RESULTADOS ESPERADOS

Através do desenvolvimento deste projeto pretendesse atingir as diversas direções investigativas:

1. Fortalecimento da formação inicial e continuada do professor de ciências biológicas baseado nas abordagens de ensino investigativo, pela resolução de problemas e pela indagação com Laboratórios Remotos, para uma educação científica explícita, social, democrática e de qualidade, que potencialmente, permearam sua práxis educacional nas escolas públicas de Campinas e Regiões.
2. Consolidação da Pesquisa em Didática das Ciências Experimentais no Instituto de Biologia da Unicamp com Ênfases em formação inicial e continuada do professor de

ciências em abordagens investigativas, pela indagação e pela resolução de Problemas, através da integração de estudantes de graduação, mestrado e doutorado no IB e na Unicamp.

3. Incorporação dos Laboratórios Remotos (LR) como estratégias de democratização, inclusão e acesso de ensino de ciências, com potencial de integração nas escolas públicas, baseadas nas abordagens investigativas, pela resolução de problemas e indagativos.

4. Fortalecimento dos laços de cooperação investigativas na América Latina e Europa através da consolidação do grupo de pesquisadores em Didática das Ciências, atuantes em universidades públicas no âmbito nacional (Pará, Rio de Janeiro e São Paulo) e internacional (Espanha, Chile, Argentina, Brasil e Venezuela) mediante o aprofundamento, diálogo, intercâmbios, socialização e compreensão de estratégias didáticas que socorreram o processo de ensino e aprendizagem das Ciências, da alfabetização científica dos estudantes, assim como do desenvolvimento de atitudes próprias da metacognição.

5. Desenvolver eventos acadêmicos e científicos anuais para o desenvolvimento da pesquisa em Didática das Ciências Experimentais, assim como o aperfeiçoamento de estratégias didáticas que auxiliem efetivamente o processo de formação inicial e continuada dos licenciados em Ciências Biológicas na América Latina, assim como a compreensão do processo complexo de transposição didática na escola.

REFERÊNCIAS

- Alves, & Del-Pino Didactics of sciences: regions, groups and research lines in the country between 2003-2012. 2019. Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS) <http://dx.doi.org/10.14571/brajets.v12.n2b>
- ACEVEDO-DÍAZ, José. El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias [en línea]. España, 5(2), 133-169 2007^a. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92050202>. Acesso em: 14 jun 2022.
- ACEVEDO-DÍAZ, J.osé; VÁSQUEZ-ALONSO, Angel; MANASSERO-MAS, Maria e ACEVEDO-ROMERO, Pilar. Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: aspectos epistemológicos. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias [en línea]. España, 4(2), 202-225. 2007b. Disponível em: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3801> acesso em: 21 mai. 2022.
- AUSUBEL, D. The psychology of meaningful verbal learning. New York: Grune & Stratton, 1963; 2005.
- CAMEJO, I. GALEMBECK, E. Formação de professores de ciências em tempos de pandemia: uma estratégia de EAD sobre enfoques construtivistas e remotos do laboratório didático de ciências. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas. v. 17, n. 39. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v17i39.11208>. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/11208> Acesso em: 07, nov. 2022.
- CAMEJO, I. GALEMBECK, E. FLORES, Julia. El papel de la experimentación didáctica en la enseñanza de las ciencias: evidencia del aprendizaje significativo de sus maestros. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, 16 (36), pp. 53-65. 2020a. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/8588> Acesso em: 01 nov 2022.
- CAMEJO, I. GALEMBECK, E..UEPS sobre el enfoque epistemológico y remoto del laboratorio didáctico: evidencias de aprendizaje significativo de profesores de ciencias. Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review V10 (1), pp. 33-45, 2020b. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID178/v10_n1_a2020.pdf Acesso em: 07 out. 2022.
- FLORES, Julia; CABALLERO, Consensa; MOREIRA, Marco. Construcción de un marco teórico/conceptual para abordar el trabajo de laboratorio usando el diagrama V um estudio de caso de la UPEL/IPC. Revista de Investigación, v. 35, n. 73, 2011. Disponível em:

- <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/108643/000870200.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 14 set. 2022.
- FLORES, Julia; CABALLERO, Consensa; MOREIRA, Marco. Los mapas conceptuales como instrumentos evaluativos del nivel de construcción integrativa de significados en el laboratorio de bioquímica bajo un enfoque constructivista. *Investigações em Ensino de Ciências-IENCI*, v. 19, n. 3, p. 611-624, 2014. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/76> Acesso em: 22 mai. 2022.
- GIL, Daniel e VALDÉS, Pablo. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(2), 155-163. 1996. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v14n2/02124521v14n2p155.pdf> Acesso em: 14 jan 2022.
- GOWIN, D.B. Educating. Ithaca, NY, Cornell University Press. 1981.
- GRECA, Eliana., MENESES, Jesús e DIEZ, María. La formación en ciencias de los estudiantes del grado en maestro de Educación Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), pp. 231-256. 2017. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_2_4_ex1068.pdf Acesso em: 08 dez. 2021.
- MOREIRA, Marco. Aprendizagem significativo crítico. *Indivisa - Boletim de Estudos e Investigação*, n. 6, p.83-102, 2005, 2011; 2010. Disponível em: <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/2007BoletimIndice.pdf> Acesso em: 21 set. 2022.
- MOREIRA, Marco. Unidades de ensino potencialmente significativas – UEPS. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review*. V 1(2), pp. 43-63, 2011. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID10/v1_n2_a2011.pdf Acesso em: 14 set. 2022.
- MOREIRA, Marco Antônio. *Metodologia de Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências*. Prefácio. 2º Edição. Edição. Paraná: Atena Editora, 2023.
- Moreira, M., y Rosa, P. (2016). *Subsidios Metodológicos para el Profesor Investigador en Enseñanza de las Ciencias. Métodos cualitativos y cuantitativos*. Porto Alegre, Brasil. 2ª edición revisada. 83 pp. Consultado el 13 de septiembre del 2022 en: <http://moreira.if.ufrgs.br/Subsidios12.pdf>
- RODRÍGUEZ, María. La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa e Socioeducativa*, V. 3, n. 1, p. 29-50. 2011. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/revista/13177/V/3> Acesso em: 5 mai. 2022.
- SANZ-CAMARERO, ORTIZ, J. e GRECA, I. La función de las artes en las propuestas educativas integradas: una revisión sistemática. *ARTSEDUCA Revista electrónica de educación en las Artes*, v. 37. p. 117-128. DOI: 10.58262/ArtsEduca.3710 disponível em: https://www.researchgate.net/publication/377768258_La_funcion_de_las_artes_en_las_propuestas_educativas_integradas_una_revision_sistemática_The_role_of_the_arts_in_integrated_educational_proposals_a_systematic_review#fullTextFileContent. 2023.
- SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018 Tradução . . Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>. Acesso em: 24 abr. 2024.
- SILVA, T. T. *Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo*. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica. 2016.
- SANTOS, J. S. dos; MOREIRA, A. L. O. R. Projeto pedagógico curricular de um curso de Ciências Biológicas: um olhar para as teorias do currículo. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, [S. l.], v. 16, n. nesp.1, p. 341–353, 2023. DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1041. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/1041>. Acesso em: 6 mar. 2024.
- TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e Formação Profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. *Projeto Pedagógico de Curso Graduação em Ciências Biológicas. Licenciatura e Bacharelado*. Campinas, janeiro de 2018. Disponível em https://www.ib.unicamp.br/graduacao/system/files/2021-09/26.02.18%20PPC_Ciencias_Biologicas_UNICAMP_2018_completo.pdf Acesso: 7 ago. 2022.
- WATSON, Rob; SWAIN, Julian e MCROBBIE, Cam. Student's discussions in practical scientific inquiries. *International Journal Science education*. vol. 26. no 1, 25-45, 2004. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0950069032000072764> <https://doi.org/10.1080/0950069032000072764> Acesso em: 11, set. 2022.
- WERNER, Cleci e CORCI, Michael. *Metodologia de Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências. A Pesquisa e os produtos educacionais nos programas profissionais*. 2º Edição. Edição. Paraná: Atena Editora, 2023.



ZÓMPERO, Adreia e LUBURÚ, Carlos. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos de diferentes abordagens. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. V. 13, n. 3, p. 67-80. 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/34725>
<https://doi.org/10.1590/1983-211720111303051963>. Acesso em: 12 agos. 2021.