
Configuração subjetiva das ações pedagógicas de um professor de física na horta escolar⁺*

Jeedir Rodrigues de Jesus Gomes¹

Universidade Federal do Pará

Belém – PA

Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar a configuração subjetiva das ações pedagógicas de um professor de Física do ensino médio, no contexto de uma formação continuada, de cunho CTSA, realizada na própria escola. A pesquisa foi fundamentada na Teoria da Subjetividade, na Epistemologia Qualitativa e na Método Construtivo-interpretativo. Utilizamos diversos instrumentos para realizar o estudo de caso, no período em que o professor começou a desenvolver atividades pedagógicas na horta escolar. Para gerar inteligibilidade sobre a configuração subjetiva de suas ações pedagógicas, construímos indicadores dos sentidos subjetivos produzidos por ele durante a ação, vinculados a sua história de vida e à subjetividade social da escola. Junto com um grupo de estudantes, o professor criou um sistema de irrigação automático para a horta escolar usando a Robótica educacional e mostrou-se bastante engajado em seu trabalho. A experiência favoreceu aprendizagens e mudanças na configuração subjetiva da ação pedagógica do professor.

Palavras-chave: *Horta Escolar; Educação CTSA; Ensino de Física; Formação Continuada de Professores; Teoria da Subjetividade.*

⁺ Creative learning of a high school physics teacher in a school garden

^{*} *Recebido: 18 de novembro de 2024.*

Aceito: 11 de junho de 2026.

Publicado: 31 de agosto de 2026.

¹ E-mail: jeedir@ufpa.br

Abstract

The objective of this article is to present the subjective configuration of the pedagogical actions of a high school physics teacher, in the context of a continuing education, of a CTSA nature, carried out in the school itself. The research was based on the theory of subjectivity, qualitative epistemology and the constructive-interpretative method. We used several instruments to carry out the case study, in the period of the teacher's first pedagogical experiences, in the school garden. To generate intelligibility about the subjective configuration of his pedagogical actions, we constructed indicators of the subjective meanings produced by him, during the action, linked of his life history and the social subjectivity of the school. Together with a group of students, the teacher created an automatic irrigation system for the school garden, using educational robotics and was very engaged in his work. The experience favored learning and subjective changes.

Keywords: School Garden; CTSA Education; Physics Teaching; Continuing Education of Teachers; Theory of Subjectivity.

I. Introdução

A motivação para estudar a preparação para a atuação profissional de professores, na perspectiva da Teoria da Subjetividade, teve origem em nossa prática de gestão escolar e interesse na formação continuada dos professores de uma escola pública. Em 2017, formamos um grupo de estudos com professores de Ciências e Matemática dessa escola, inicialmente, interessados no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e depois, pelo enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Uma consequência prática do trabalho desse grupo de estudos foi a criação de uma horta na escola. Além de contribuir para a alimentação da comunidade escolar, a horta passou a funcionar como um laboratório de ensino de temas CTSA, como a Educação Ambiental e a Alimentação Saudável. Todos os professores empenharam-se em planejar, realizar e avaliar atividades com os estudantes na horta.

Em pesquisa de revisão da literatura recente sobre a formação continuada de professores de física, Yano e Alves (2023) encontraram que boa parte das pesquisas analisaram cursos de curta duração, com menos de 20 horas, realizados com foco em assuntos específicos, destinados a professores que não tiveram condições de aprendê-los, de forma satisfatória, na graduação. Uma outra parte das pesquisas analisaram formações realizadas em períodos mais longos, discutindo assuntos variados, do interesse dos professores, relacionados às suas práticas pedagógicas. Os autores discutem que esse último tipo de pesquisa estaria mais próximo do recomendado pelos documentos oficiais e deveriam ser enfatizadas.

Vários estudos tem mostrado que a criação de hortas escolares é uma tendência atual, entre aquelas pessoas preocupadas com as questões climáticas, de sustentabilidade, consumo consciente e alimentação saudável (Machado; Machado, 2002; Morgado, 2006; Pereira; Putzke, 1996). Revisões de pesquisa nessa área apontam a horta escolar como um laboratório vivo e contexto de aprendizagens novas para toda a comunidade escolar, especialmente para professores e estudantes (Morgado, 2006; Santos *et al.*, 2014). A implementação da horta escolar foi um momento de muitas aprendizagens para os professores, estudantes e funcionários da escola envolvidos com o projeto. O uso pedagógico desse novo espaço também demandou aprendizagem e criatividade por parte dos professores.

Relatamos, neste artigo, um estudo de caso da configuração subjetiva da ação pedagógica de um professor de Física que, fazendo uso de conhecimentos sobre Robótica Educacional, criou junto a um grupo de estudantes do ensino médio, um sistema de irrigação automático para um canteiro suspenso da horta escolar (HE), desenvolveu seus conhecimentos sobre Robótica educacional e ensinou eletrodinâmica para o grupo de alunos nesse percurso.

II. Subjetividade e formação continuada de professores em uma perspectiva CTSA

Uma formação continuada eficaz, de acordo com Gatti *et al.* (2019), entre outras características, precisa acontecer na própria escola, motivada pelos interesses e necessidades dos professores, por meio da troca de experiências e conhecimentos entre eles. As autoras criticam, principalmente, a relação frágil entre o que o docente aprende de teoria, durante a graduação, e aquilo que ele vivência na prática pedagógica. Nas propostas de formação continuada, em muitos casos, também não acontece uma relação forte entre os conteúdos estudados e as situações vivenciadas pelo corpo docente.

Gatti *et al.* (2019) recomendam que o professor conheça os seus alunos, suas necessidades educativas, suas dificuldades de aprendizagem e faça o que for necessário para favorecer a aprendizagem dos estudantes. Para as autoras, cabe aos professores repensarem suas ações pedagógicas, alinhando-as a referenciais teóricos que favoreçam o aperfeiçoamento de seu trabalho.

Torna-se cada vez mais notória a importância de que a escola supere o ensino conteudista, centrado em fatos e conceitos, para alcançar a discussão de problemas socioambientais relevantes, que envolvam o estudo de relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (C-T-S-A). A Educação CTSA recomenda aos professores que organizem os conteúdos em temas de relevância social, considerando uma avaliação crítica das implicações da utilização das novas tecnologias. De acordo com este enfoque, é preciso dar ênfase às potencialidades e limitações da tecnologia no que diz respeito ao bem comum; submeter o uso e a exploração da ciência e da tecnologia (C&T) ao julgamento ético; lidar com problemas verdadeiros no seu contexto real, educando para a tomada de decisão, para a construção de uma abordagem interdisciplinar e buscando, prioritariamente, as implicações sociais dos problemas e do uso da tecnologia para a ação social (Santos; Schnetzler, 2010).

Os estudantes precisam ser alfabetizados e letrados cientificamente para compreenderem o mundo e contribuir para a sua transformação, na perspectiva de melhorar a qualidade de vida de todos, inclusive das futuras gerações. Nessa direção, Cachapuz *et al.* (2000) enfatizam a ideia de superação da formação disciplinar tradicional dos professores, defendendo uma postura não fragmentada das áreas do conhecimento, o que propiciaria a compreensão do mundo de forma holística, globalizada e complexa. Nessa perspectiva, o trabalho pedagógico a partir de problemas do cotidiano objetiva a reflexão, a contextualização, a inter-relação com aspectos da sociedade e do ambiente, assim como o desenvolvimento de uma postura docente questionadora frente às situações do dia a dia, que envolvem ciência e tecnologia.

O desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico cria novas demandas para seu ensino e divulgação. Os professores de Ciências precisam estar preparados para atender a essas demandas. Segundo Kneubil e Pietrocola (2017, p. 8), “os avanços científicos e tecnológicos fizeram com que surgissem aparelhos que mudaram comportamentos, ditaram regras e geraram expectativas e dúvidas”. Esse argumento converge com as habilidades requeridas pelo componente curricular de Ciências da Natureza e suas Tecnologias da nova Base Nacional Comum Curricular (2017, p. 545), que orienta o professor a promover situações em que o aluno possa “investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos”. Foi nessa direção que investiu o professor de Física cujas aprendizagens são objeto de nosso estudo neste trabalho. Os princípios da educação CTSA foram objeto de estudo do grupo de professores e inspiraram o trabalho pedagógico na horta escolar.

As aprendizagens dos professores têm sido pouco estudadas, especialmente aquelas que acontecem no curso da própria prática pedagógica, sem envolver um professor formador que tenha a intenção de transmitir a eles conteúdos específicos (Egler, 2022). Os resultados da pesquisa de Egler (2022) apontam que as aprendizagens que acontecem durante a ação pedagógica de professores são configuradas subjetivamente, o que constitui tanto a dimensão motivacional de tais ações, quanto o exercício por parte do professor de sua condição de agente e/ou sujeito do próprio ensino. Agente ou sujeito são condições circunstanciais, mais ou menos duradouras, assumidas por uma pessoa ou grupo social que cria uma via própria de subjetivação, de acordo com o espaço institucional normativo em que está inserido. No caso do sujeito, transcendendo tal espaço normativo (González Rey; Mitjás Martínez, 2017).

A representação mais comum da aprendizagem é aquela que a concebe como um processo cognitivo individual, principalmente de conteúdos factuais e conceituais. Mais recentemente, nota-se uma preocupação com os conteúdos procedimentais e atitudinais, além do interesse pelas dimensões social e afetiva do processo (Pozo; Gomez Crespo, 2009). Nesses casos, em geral, a aprendizagem é concebida como um fenômeno multidimensional e plurideterminado e como resultado de processos de assimilação ou internalização (Alves *et al.*, 2022).

A teoria da subjetividade contrapõe-se ao determinismo social associado às ideias de assimilação e internalização e concebe a aprendizagem como produção subjetiva de natureza simbólico-emocional. Nessa teoria, subjetividade refere-se aos processos psicológicos humanos que se desenvolvem na cultura e são simultânea, contraditória e recursivamente de natureza individual e social, conscientes e não conscientes. As unidades simbólico-emocionais da subjetividade (individual e social) são os sentidos subjetivos, os quais são fluidos e mutantes e se organizam em configurações de sentidos subjetivos mais estáveis, que possuem caráter autorregulador e gerador de novos sentidos (Mitjáns Martínez; González Rey, 2017).

As ações pedagógicas de um professor de física não são determinadas, diretamente, pelas condições objetivas em que são realizadas, mas pela forma como ele produz sentidos sobre essas experiências, a cada momento. Alguns desses sentidos são convergentes e se organizam em configurações. Tais configurações reúnem sentidos subjetivos relacionados às experiências passadas, atuais e projetados para o futuro. Elas constituem a motivação da ação do professor e favorecem a produção de sentidos subjetivos convergentes em novas ocasiões.

A compreensão do caráter gerador das configurações de sentidos subjetivos contrapõe-se ao postulado de um determinismo direto do meio social e cultural. Apenas em relação à aprendizagem reprodutivo-memorístico seria possível falar de uma influência dessa natureza. Apesar de nesse tipo de aprendizagem ser predominante a postura passiva do aprendiz, nela também pode ocorrer a produção de sentidos subjetivos. Entretanto, essa produção subjetiva é imprescindível para os tipos de aprendizagem compreensiva e criativa. A compreensão depende da personalização da informação, que envolve processos reflexivos. A criação, além disso, requer a confrontação com o dado e a criação de ideias novas, em que predominam processos imaginativos (Mitjáns Martínez; González Rey, 2017).

Conceber a aprendizagem como produção subjetiva significa entendê-la como processo sociorrelacional, configurado subjetivamente nos planos individual e social. Assim, a subjetividade individual do professor (e aprendiz) e a subjetividade social da escola se constituem dialeticamente. Ambas se organizam por configurações de sentidos subjetivos. As configurações individuais, que fazem parte da personalidade, são resultantes da produção de sentidos subjetivos ao longo da história de vida do professor. As configurações da personalidade são mais estáveis que aquelas que se organizam durante sua ação. A configuração da ação pedagógica, emerge em decorrência das configurações subjetivas da história de vida do professor e da subjetividade social da escola, além dos sentidos subjetivos que ele produz no contexto relacional em que a própria ação pedagógica se realiza (Egler, 2022; Mitjáns Martínez; González Rey, 2017).

As aprendizagens do professor podem ser acompanhadas pela produção de novos sentidos subjetivos, que reconfigurem ou se organizem em novas configurações. Tais mudanças subjetivas envolvem o desenvolvimento de novos recursos, que ampliam as possibilidades de ação, reflexão e posicionamento do indivíduo. Quando a mudança afeta todo o sistema

subjetivo, manifestando-se em diferentes esferas da vida da pessoa consideramos que ocorreu desenvolvimento subjetivo (Goulart; Mitjáns Martínez, 2023).

Em nosso estudo de caso das aprendizagens do professor de Física, procuramos compreender a configuração subjetiva de sua ação pedagógica, ao desenvolver uma atividade de Robótica educacional com um grupo de alunos na horta escolar e verificar, se nessa experiência, ocorrem mudanças na dimensão subjetiva de sua ação pedagógica.

III. Método

Adotamos os princípios da Epistemologia Qualitativa (EQ) e do Método Construtivo-Interpretativo (MC-I) que são indissociáveis nas pesquisas fundamentadas na Teoria da Subjetividade (TS) de González Rey (1997; 2019). A EQ representa a concepção de como deve ser produzido o conhecimento científico sobre a subjetividade, sendo esta entendida como um objeto de estudo complexo, um sistema simbólico-emocional em transformação, configurado nos indivíduos e nos espaços sociais em que atuam (Mitjáns Martínez; González Rey, 2019).

Três princípios são centrais nessa perspectiva epistemológica: as pesquisas visam gerar inteligibilidade sobre processos subjetivos que não podem ser acessados diretamente. Assim, *o conhecimento sobre tais processos tem caráter construtivo-interpretativo*. A construção interpretativa parte das expressões de pessoas que precisam se sentir acolhidas e seguras para se manifestar. Por isso, *o conhecimento precisa ser produzido em um contexto de comunicação dialógica*. Os processos subjetivos acontecem no tempo, em vários níveis de organização (subjetividade social e individual; configurações subjetivas da personalidade e da ação) e em várias dimensões (simbólico-emocional; subjetivo-operacional), o que exige uma lógica configuracional para a compreensão de sua complexidade. Portanto, *o singular é reconhecido como espaço legítimo de construção do conhecimento científico* e, em âmbito metodológico, os estudos de caso são valorizados (González Rey; Mitjáns Martínez, 2017).

A Metodologia Construtivo-Interpretativa realiza-se a partir da criação do cenário social da pesquisa, isto é, do estabelecimento de uma relação de confiança entre o pesquisador e os participantes da pesquisa, a partir de situações de diálogo. Concomitantemente aos diálogos, o pesquisador produz indicadores e elabora hipóteses com base nas expressões do sujeito e com vistas à construção de um modelo teórico sobre o processo subjetivo estudado. Nesse sentido, “o lugar do teórico na EQ é um dos principais desafios que o pesquisador enfrenta para trabalhar com ela de forma adequada” (González Rey, 2019, p. 32).

O pesquisador era também professor e diretor da escola onde a pesquisa foi realizada. Atendendo à demanda dos professores quando foi instituído o novo ENEM, decidiu junto com eles criar um grupo de estudos, com a finalidade de buscar informações e trocar experiências sobre a nova política pública. As discussões sobre interdisciplinaridade e outras questões evoluíram para o estudo de textos sobre a educação CTSA e, inspirados nessas ideias, o grupo decidiu implantar uma horta na escola como forma de melhorar a alimentação da comunidade escolar e ter um espaço alternativo para práticas pedagógicas. Vários professores, alunos e

funcionários se envolveram nesse trabalhoso empreendimento. O pesquisador coordenou o grupo de estudos, o trabalho de implantação da horta e o planejamento, realização e avaliação das atividades pedagógicas realizadas pelos professores no novo espaço. Ele acompanhava cada professor no planejamento, realização e avaliação das atividades, mantendo registros escritos e audiogravados dessas atividades e conversas informais sobre o trabalho na horta e outros aspectos da experiência dos professores. Por assumir todos esses papéis e favorecer a motivação e reflexão dos professores sobre a prática pedagógica, consideramos que ele exerceu a dupla função de pesquisador-formador.

Nossa pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública de ensino médio integral, localizada na periferia de Belém – PA. O professor WB, participante da investigação, era casado e não tinha filhos. Sempre estudou em escola pública e concluiu sua graduação em Física, em 2000. Iniciou as atividades com Robótica logo após finalizar a especialização em Ensino de Física em 2018, período no qual já estava envolvido com as atividades da horta escolar.

O professor de Física foi escolhido como um dos integrantes da pesquisa porque participou, assiduamente do grupo de estudo sobre o ENEM, desde o primeiro semestre de 2018. Em dezembro de 2019, apresentou, na Feira de Ciências da escola, dispositivos eletrônicos associados e calibrados pelos alunos a partir da sua orientação, possibilitando a criação de diferentes sistemas eletrônicos. Ganhou destaque, na ocasião, o sensor de umidade, que em suas palavras, durante as demonstrações: “é um dispositivo eletrônico calibrado a partir do programa Arduino, capaz de sinalizar pela emissão de som a variação de umidade do solo”.

Acompanhamos o processo de adaptação do sensor ao sistema durante as aulas de Robótica, desde o primeiro semestre de 2019. No período de *lockdown*, decorrente da pandemia de covid-19, mantivemos contato virtual com o professor entre março de 2020 e junho de 2021. A partir desse contato, ele desenvolveu, no segundo semestre de 2021, a ideia de associar o sensor de umidade a uma torneira que, por meio de corrente elétrica (contínua e alternada), seria aberta ou fechada de forma remota/eletrônica, tornando automático o processo de irrigação.

Assim, o cenário social desta pesquisa constituiu-se, naturalmente, a partir da relação com o participante no grupo de estudos. Entre outros professores, o convidamos para participar da investigação sobre as aprendizagens que realizaria nas suas primeiras experiências de utilização pedagógica da horta escolar. De pronto ele concordou em participar da pesquisa e partilhar o planejamento, realização e avaliação de suas atividades na horta.

Observamos as interações do professor WB com um grupo de 20 estudantes e outros profissionais da escola. Além da observação, utilizamos como instrumentos para a coleta de informações, nesta pesquisa, a dinâmica conversacional (DC), conversas informais (CI), questionários (Q), redação (R) e complementos de frases (CF).

Inspirados em Egler (2022), realizamos a análise da configuração subjetiva da ação de aprender do professor WB em três eixos: primeiro, construímos indicadores de sentidos subjetivos relacionados à história de vida do professor. Em seguida, construímos indicadores

de sentidos subjetivos produzidos por ele, associados à subjetividade social dos contextos sociais, relacionados ao projeto da horta, incluindo as formações continuadas promovidas pela instituição, o grupo de estudos e o mestrado acadêmico, que cursou no mesmo período. Por último, apresentamos indicadores de sentidos subjetivos produzidos durante as primeiras experiências pedagógicas do professor na horta escolar.

IV. Resultados

IV.1 Caracterização do Professor WB

O professor WB, no início da pesquisa de campo (primeiro semestre de 2019), tinha 43 anos. Era professor do componente curricular de Física, do Ensino Médio Integral, na rede estadual de ensino. Entre 1996 e 1999, cursou Licenciatura Plena em Física na Universidade Federal do Pará (UFPA). Desde o final do segundo semestre do curso, foi bolsista do Programa Especial de Treinamento (PET), durante o qual, fez apresentações e demonstrações de experimentos relacionados à Física para alunos da graduação. Segundo ele, aquelas atividades foram muito importantes para a sua formação, por possibilitarem a ele exercer a docência na prática.

IV.2 Construção interpretativa da configuração subjetiva da ação pedagógica de WB

IV.2.1 Sentidos subjetivos associados à história de vida

Nossa construção interpretativa permitiu produzir indicadores que orientaram a elaboração de três hipóteses acerca dos **sentidos subjetivos produzidos por WB em relação à sua história de vida**. Embora produzidos em diferentes experiências de sua trajetória (escolar ou extraescolar; prática ou teórica), esses sentidos subjetivos se presentificavam em sua ação de ensinar atual, na qualidade de valores relacionados à prática pedagógica.

Hipótese 1) Interesse precoce por conhecimentos sobre a natureza e o funcionamento das coisas.

A partir de um diálogo informal no início de 2018, o professor WB expressou que gostava da natureza, da tranquilidade e da paz do ambiente do campo, pois isso lhe fazia lembrar sua infância, quando passava as férias na casa de seu avô materno na ilha do Marajó.

Meu avô tinha um carinho especial por mim. Sempre são as lembranças que eu mais gosto de guardar comigo. Nossa relação era muito próxima, mas infelizmente passávamos o ano inteiro sem se ver, até chegarem as férias. Eu não gostava de ir para outros lugares, pois lá no Marajó eu me divertia muito, principalmente quando ia plantar hortaliças e colher frutas e verduras. Ele era a pessoa mais inteligente que eu conheci na infância, tudo ele sabia para que servia, e eu me esforçava para aprender

sobre as vitaminas, os sais minerais e os remédios naturais que ele retirava das plantas. Acredito que aquelas aprendizagens me influenciaram a gostar de Ciências Naturais (DC).

Essas informações nos permitiram produzir o indicador de que **seu interesse pelos conteúdos de Ciências Naturais foi fomentado por experiências que teve na infância**. Esse primeiro indicador é reforçado por um segundo, pois **WB valorizava descobrir sobre a forma como os fenômenos naturais e os mecanismos dos objetos funcionavam**. Ainda em relação ao seu avô, WB se expressou da seguinte forma:

Meu avô sabia as características das estações do ano, quando ia chover, os nomes dos peixes, como pescá-los, se uma tempestade estava se aproximando ou indo embora (...). Meu avô me ensinou a conhecer quando um fruto ou uma leguminosa estava verde ou madura, me ensinou a conhecer as hortaliças e frutas pelas sementes que brotam das flores, uma bem fácil de perceber isso é a chicória. As pessoas olham apenas as folhas. Eu consigo ver o que outros não conseguem. Minha maior curiosidade era saber o funcionamento das coisas, as explicações sobre os fenômenos da natureza (DC).

Construímos um terceiro indicador ao manter conversa informal com o professor que **a forma como ele aprendeu na infância favoreceu o modo como passou a valorizar o processo ensino-aprendizagem e a interdisciplinaridade**.

Eu tinha a curiosidade pelo funcionamento da natureza. Eu queria as explicações de como as coisas aconteciam e quanto mais entendimento, maior o meu interesse. Eu recebia essas orientações com carinho, com calma, em um lugar lindo. São boas lembranças que guardo. Havia um esforço para entender os mecanismos naturais, amanhecer, anoitecer, nascer, crescer. Eu queria saber minuciosamente cada etapa, cada mudança, cada fenômeno por pura curiosidade, por querer entender o processo de forma detalhada (CI).

Em nossos diálogos, WB sempre expressava um sentimento de realização, de dever cumprido, associado à sua identificação com a carreira docente. O recorte transcrito abaixo reforça nossa interpretação do seu comprometimento com o ensino de qualidade e esforço para aprender conteúdos que não dominava para ensinar os amigos.

Lembro do Pádua, filho da vizinha quando eu morava na Pedreira, que sempre possuía muita dificuldade em compreender os conceitos de Química e realizar os cálculos ou a formação dos compostos nas reações químicas. Era um desafio aprender conteúdos que eu não dominava e buscar meios diferentes de explicar os conteúdos para facilitar o entendimento dele, mas a maior alegria era a melhoria nas suas notas ao longo do ano, a partir das aulas que ministrava para ele e outros colegas (C.I).

Em alguns momentos de sua narrativa de história de vida, WB expressou sentir preocupação com o desempenho das pessoas que ele se dispunha a ensinar, o que nos

possibilitou construir o indicador de **compromisso com a docência e motivação para contribuir de forma efetiva com a aprendizagem** dos parentes e vizinhos.

Bastava assumir o compromisso com alguém que me implicava com seu processo de aprendizagem, chegava mesmo a me preocupar se os rendimentos não fossem os esperados. Eu achava que se eu fosse um bom professor e encontrasse alternativas para facilitar a compreensão do conteúdo, os resultados surgiriam nas avaliações, mas primeiro precisava envolver o aluno no processo, despertar o interesse dele, por meio de uma aula divertida e, ao mesmo tempo, comprometida com a aprendizagem dos conceitos. (CI)

Inferimos que WB desenvolveu, desde a adolescência, recursos subjetivos (relacionais e operacionais) importantes à preparação para o exercício da profissão docente, fortalecendo, antes mesmo da graduação, um vínculo de satisfação e identidade com a profissão.

Hipótese 2) Convicção de que a aplicação dos conhecimentos teóricos na prática facilita a aprendizagem

As experiências vivenciadas por WB durante a graduação lhe permitiram entender que a contextualização dos conhecimentos teóricos no cotidiano permite uma aprendizagem de melhor qualidade. Conjecturamos que, desde o seu ingresso na licenciatura em 1996, ele buscou aprimorar sua formação.

Enquanto outros licenciandos fugiam das disciplinas pedagógicas, o professor WB fez várias disciplinas relacionadas a essa área durante sua graduação e nos estudos subsequentes (especialização e mestrado). Identificou-se com autores envolvidos com a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: “Me sinto muito feliz em poder ministrar minhas aulas pondo em prática a aprendizagem significativa” (MD).

Essa informação, associada às anteriores, nos permitiam gerar o indicador que **o empenho de WB em realizar atividades práticas estava relacionado com os bons resultados que observava no desempenho dos alunos.**

WB: Os estudantes aprendem melhor quando compreendem o processo de usar na prática os conhecimentos teóricos da Física. Falar de movimento de elétrons por exemplo, sem contextualizar com os dispositivos eletrônicos disponíveis nas oficinas é muito distante do cotidiano dos estudantes. Com a experimentação o aluno se envolve numa aprendizagem que faz sentido, que pode ser aplicada, por isso entendo que é indispensável (CI).

Interpretamos que WB buscava aplicação prática das atividades para favorecer a compreensão dos conceitos científicos e a autonomia dos estudantes. Construímos o indicador de que **WB valorizava a aplicação dos conhecimentos científicos como possibilidade de gerar autonomia.**

WB: A princípio o aluno é mais dependente das minhas explicações e ações nas oficinas, mas quando ele passa a associar os conhecimentos científicos, das aulas, nas atividades experimentais, os conceitos ganham visibilidade, aplicabilidade. A cada nova oficina ele vai se soltando, perguntando pro colega e chega um momento que o aluno supera essa dependência (CI).

IV.2.2 Sentidos subjetivos relacionados à subjetividade social

Nesta seção, apresentamos os sentidos subjetivos produzidos por WB durante as atividades formativas na escola (grupos de estudos) e em outros contextos (especialização e mestrado). Paralelamente às atividades formativas desenvolvidas nos grupos de estudos na instituição de ensino, o professor WB iniciou uma especialização lato sensu em março de 2017, em Ensino de Física (Astrofísica e Robótica) na Universidade Federal do Pará (UFPA). A especialização foi concluída em março de 2018, no mesmo mês ele iniciou o mestrado profissional, o que nos indicou forte **compromisso com sua formação continuada**.

Nessa orientação, construímos indicadores de sentidos subjetivos que nos possibilitaram elaborar três hipóteses.

Hipótese 1): WB Aprendeu conteúdos científicos que possibilitaram novos interesses e valores em sua postura pedagógica

O curso de especialização despertou no professor WB o interesse pela Astrofísica e pela Robótica educacional, o que o inspirou a iniciar o ensino de Robótica na escola onde a pesquisa estava sendo realizada. Nessa direção, construímos o indicador de que a motivação de WB de usar a Robótica para ensinar física estava vinculada à forma como ele avaliava que aquele método facilitava a aprendizagem dos estudantes.

WB: A Robótica tem sido uma experiência fantástica desde o primeiro contato na especialização. Um importante método para trabalhar atividades pedagógicas experimentais... Eu aconselho o estudo da Robótica para todos os professores de Física. A Robótica oferece recursos pedagógicos como a possibilidade de explicar a eletrodinâmica a partir do cotidiano do estudante e de forma menos abstrata (CI).

Vinculado ao anterior, elaboramos o indicador que **as aprendizagens de conteúdos científicos relacionados à Robótica, durante a especialização nutriram o interesse de WB por atividades pedagógicas experimentais**. Assim, o professor foi incorporando, à sua atividade docente, recursos pedagógicos que, embora conhecesse desde a graduação, só passou a usá-los, com maior frequência, a partir da especialização em Robótica.

WB: O meu desejo é ministrar aula envolvendo prática, porém nem sempre isso é possível. O lançamento de foguetes, por exemplo, nem sempre dispomos de recursos, espaço apropriado. A Robótica tem sido uma experiência fantástica desde o primeiro contato na especialização, pois abriu um caminho permanente para as atividades práticas (CI).

A formação sobre o ENEM foi fundamental e envolveu todos os professores na perspectiva de estudar temas de interesse comuns, perante as mudanças estabelecidas na preparação dos estudantes para o exame externo e, conseqüentemente, em atividades que garantissem a interdisciplinaridade.

Pesquisador: Nós começamos em 2017 estudos sobre o ENEM, o que foi importante naquela ocasião?

WB: Eu lembro que eu estava preocupado com as mudanças na estrutura do ENEM, o que implicava mudanças no meu trabalho como professor. Ouvia termos como matriz de referência, elaboração de itens, mudança no formato da prova e os alunos perguntavam sobre acertos iguais e resultados diferentes. Pesquisador: Então valeu a experiência de ter uma formação na escola que te ajudou a entender as mudanças?

WB: Com certeza. Foi um alívio e envolveu 100% dos professores (DC).

Os professores sentiram a necessidade de organizar atividades interdisciplinares como forma de aplicar os conhecimentos que estavam aprendendo no grupo de estudos em 2017. Naquele contexto, a ideia de implementação de uma horta na escola foi a mais promissora e aceita pelo grupo de professores. Elaboramos o indicador de que **o interesse de superar suas necessidades formativas diante dos desafios do novo ENEM levou WB a envolver-se com o grupo de estudos.**

WB: Verdade! Eu também preciso aprender sobre o novo ENEM. As mudanças no ENEM sinalizaram minhas necessidades pedagógicas de ajustar minhas aulas às novas exigências.

Pesquisador: Quais exigências?

WB: Eu estava acostumado a ministrar minhas aulas sem estabelecer relações com outras disciplinas, mas quando comecei a resolver os itens, notei, claramente, que há uma elaboração que envolve conteúdos diferentes da minha formação na composição dos mesmos (DC).

Hipótese 2) O grupo de estudos em 2018 possibilitou a base teórica que favoreceu a valorização da postura docente de orientação CTSA

WB demonstrava, desde o início da pesquisa, ter interesse em fazer o mestrado: “Necessito fazer outra pós-graduação” (CF). Durante o ano de 2018, iniciou o mestrado e continuou estudando sobre Robótica educacional. Naquele ano, o grupo de estudos foi direcionado aos conhecimentos da educação CTSA.

Discutimos com os professores, nos momentos específicos do grupo de estudos, temas como: a tomada de decisão para a solução de problemas do cotidiano escolar; a formação cidadã crítica; o uso consciente dos conhecimentos científicos e tecnológicos e suas relações, que nem sempre são benéficas à sociedade e ao ambiente; bem como a educação ambiental e nutricional (Auler; Delizoicov, 2001; Santos, 2012; Santos; Schnetzler, 2010). Ao término do primeiro semestre de 2018, perguntamos a WB sobre suas aprendizagens.

Pesquisador: E este ano, o que tens aprendido sobre a educação CTSA?

WB: A educação CTSA tornou-se a base para ações efetivas na HE, conscientes e objetivas, isto é, planejadas, que resolvam problemas reais, problemas que afetam a coletividade escolar (CI).

Elaboramos o indicador que **WB produziu sentidos subjetivos favoráveis à realização de ações pedagógicas na HE, a partir do estudo da educação CTSA**. Em 2018, por meio do grupo de estudos sobre a educação CTSA, criamos as condições básicas necessárias à preparação para a atuação profissional docente, envolvendo a utilização pedagógica da horta escolar.

As expressões do professor sobre a importância da educação CTSA para o ensino de Ciências indicavam mudanças em sua postura pedagógica. A partir das expressões do professor, elaboramos o indicador que **WB passou a valorizar conceitos como cidadania, solução de problemas do cotidiano a partir de decisões coletivas e o protagonismo do estudante**. Tais conceitos possibilitavam a elaboração de planos de aulas e estratégias de ensino com essas orientações, além da atribuição de valor ético para o uso da ciência e da tecnologia de maneira consciente.

A partir das expressões do professor, construímos o indicador que **WB comprometeu-se em utilizar pedagogicamente a horta numa perspectiva CTSA, valorizando o interesse dos estudantes em aprender Robótica para solucionar problemas do cotidiano**.

Hipótese 3) O professor WB era motivado para ensinar física por meio da Robótica educacional

WB relatou que durante o mestrado iniciou um estudo sobre programação e deu continuidade à sua aprendizagem sobre o ensino Robótica educacional, o que nos permitiu elaborar o indicador que **WB se interessou por aprimorar conhecimentos sobre linguagem de programação**, o que era essencial para novas possibilidades de aplicação na área da Robótica educacional.

WB: O estudo de Robótica no mestrado tem sido de fundamental importância para aprimorar meus conhecimentos sobre programação. A programação é essencial para resolver os desafios. Na Robótica, tudo passa pela programação. Se eu tiver os dispositivos eletrônicos e o conhecimento da programação, eu elaboro ferramentas complexas e realizo tarefas complexas (CI).

O domínio da linguagem de programação era um dos recursos essenciais para que o professor realizasse tarefas complexas por meio da Robótica. A partir dessas informações, elaboramos o indicador que **WB se sentiu seguro para manter as oficinas de Robótica com os estudantes a partir dos conhecimentos aprendidos sobre linguagem de programação durante o mestrado**.

Outro indicador de sentidos subjetivos vinculado à aprendizagem de conteúdos científicos que possibilitaram a produção de novos recursos por WB foi que ele **valorizou a**

formação na própria escola, porque tornou-se um aspecto importante para estreitar a sua relação com a Robótica educacional.

WB: A Robótica que aprendi me direcionava a uma visão de cidade como semáforos em cruzamentos, contagem eletrônica de carros em estacionamentos e de pessoas em shoppings, estádios, teatros, entre outros. O estudo da Educação CTSA na escola permitiu pensar na aplicação da Robótica para solução de problemas da escola e em particular da HE, como o sensor de umidade e a irrigação automatizada, por exemplo (CI).

IV.2.3 Sentidos Subjetivos produzidos durante a Ação Pedagógica

Ao iniciarmos a pesquisa de campo, em 2018, o professor WB relatou que foi nostálgico se envolver com as atividades realizadas na horta escolar. Ele já utilizava elementos da Robótica educacional, como meio de ensinar eletrodinâmica para os estudantes, antes dessas atividades. Mas a utilização pedagógica da horta escolar foi contexto de muitas aprendizagens e novas produções subjetivas. Articulando os indicadores que construímos com base em suas expressões, elaboramos duas hipóteses acerca dos sentidos subjetivos produzidos por WB, no curso de suas ações pedagógicas:

Hipótese 1) A utilização pedagógica da horta favoreceu a produção de novos sentidos subjetivos relacionados à ação pedagógica de WB

Uma intenção pedagógica recorrente nas expressões do professor WB era aproximar a teoria da prática **“A melhor forma de ensinar é aplicando a teoria na prática”** (CF); **“Durante as aulas eu gosto de aplicar a teoria à prática** (CF). **“Gosto de aprender sobre ciência e tecnologia** (CF). **“Aprendo quando ensino na teoria e muito mais na prática** (CF).

Inicialmente, sua prática pedagógica visava, simplesmente, favorecer a aprendizagem dos estudantes. Ao se envolver com as atividades na horta escolar, notamos uma nova produção subjetiva relacionada à preocupação com a melhoria do cotidiano escolar.

Me sinto desafiado a desenvolver atividades de Física na HE, pois será muito importante usar meus conhecimentos específicos nessa área, para melhorar algum aspecto do cotidiano escolar. A alimentação saudável, a inclusão de hortaliças na dieta dos estudantes entre outros (CI).

Elaboramos o indicador de que **WB sentia-se desafiado a utilizar a horta escolar, como um recurso pedagógico propício para o ensino contextualizado da Física.**

Quando começou a desenvolver atividades na HE, o professor passou a estudar mais sobre programação, buscando a criação do sistema de irrigação automatizado para a horta. Ele aplicava os conteúdos estudados nas disciplinas da pós-graduação em seu ensino de Robótica na HE. Isto nos permitiu elaborar o indicador que **WB sentia necessidade de aprender mais**

sobre programação para resolver o problema que emergiu no contexto da horta escolar e para ensinar aos alunos.

Ao longo das atividades realizadas por WB, acompanhamos o desenvolvimento de suas habilidades, como conhecer os componentes dos circuitos, suas funções, como aferi-los, avaliar suas funcionalidades e a competência para relacionar tais elementos com a teoria. Ele estava produzindo conhecimentos pertinentes e importantes para a dinâmica da atividade prática com os estudantes. Consideramos estes aspectos como aprendizagens de WB. Construímos o indicador que **ao aprender sobre programação e enfrentar os desafios de ensiná-la para os alunos, o professor passou a sentir-se seguro para ensinar.** O domínio de WB sobre os princípios da Robótica permitia a ele liberdade e criatividade para utilizar os dispositivos físicos e virtuais disponíveis e testá-los de forma variada, sem custo e com economia de tempo.

WB: Estas relações de cumplicidade na organização das ações foram importantes para eu prosseguir nas minhas construções pedagógicas, se não houvesse a tua atuação de gravar e transcrever as aulas e oficinas certamente eu não teria atentado para as minhas limitações e muito menos para as motivações e aprendizagens dos estudantes. Eu passei a me sentir seguro para realizar as oficinas e usar as técnicas de Robótica na sala de aula, mesmo sem os instrumentos eletrônicos (CI).

A intenção de WB era que os alunos dominassem os princípios da Robótica e criassem coisas novas. Assim, construímos o indicador que o professor **WB ensinava na perspectiva de favorecer a aprendizagem criativa dos estudantes**, o que se confirma nos excertos a seguir.

WB: Nada chega de graça, foi com esforço, estudando e ensinando para os estudantes, não tenho dúvida que os alunos que têm interesse e buscam conhecer a função de cada componente, sabem testar, sabem associá-los de forma consciente, com base na teoria, vão sentir facilidade para criar circuitos novos e resolver problemas complexos (DC).

Quando os alunos dominarem estes princípios de montagem dos circuitos e da programação eles vão ter maior liberdade para criar inúmeras situações novas, resolver problemas complexos e desenvolver outras aplicações da Robótica para solução de problemas reais (DC).

WB atribuiu as mudanças em sua postura ao planejamento em colaboração com o pesquisador, ao estudo da educação CTSA e às leituras das transcrições das suas aulas. Ele reconheceu a importância **e passou a valorizar a participação dos estudantes.**

WB: Sim, no passado eu não teria a facilidade de desenvolver um raciocínio juntamente com os estudantes, certamente eu teria dado as respostas. Mas a partir do planejamento das oficinas, do estudo sobre CTSA e das leituras das transcrições das aulas eu passei a visualizar minhas necessidades pedagógicas e a necessidade dos estudantes de se expressarem. / Pesquisador: Eu lembro de algumas aulas tuas em 2018 que não havia diálogo, eram aulas expositivas, mesmo nas práticas havia pouca

interação. / WB: Verdade. Eu não tinha consciência da importância da participação dos estudantes para a promoção das aprendizagens deles... A teoria e as atividades pedagógicas que temos realizado, desde então, foram importantes para estas mudanças. (C.I)

Nas atividades práticas que realizava, WB buscava formas diferentes de apresentar as explicações para os estudantes. Depois da orientação das atividades, solicitava que eles mesmos, de forma livre, montassem seus circuitos e resolvessem as questões, o que representava uma nova postura sua enquanto professor mediador. Isso aconteceu primeiro nas atividades com a horta e depois foi transferido para a sala de aula. Nesta direção interpretamos indicadores de sentidos subjetivos relacionados à mudança na configuração subjetiva da ação pedagógica de WB, o qual **passou a valorizar a fala e o protagonismo dos estudantes**:

WB: Eu já te relatei isso, eu não abria oportunidades para os alunos apresentarem suas ideias, eu conduzia a aula tentando inculcar neles minhas explicações. Eu os levava a concluir minhas ideias, mas nas transcrições das aulas eu pude perceber a importância da teoria ao tratar da valorização das ideias dos estudantes, da oportunidade para que eles apresentem suas explicações e dúvidas. (CI)

Notamos, a partir das observações participantes, a disposição e satisfação do professor ao propor os desafios da Robótica para os estudantes. As atividades ficavam cada vez mais desafiadoras e eram encaradas pelos estudantes como importantes, o professor introduzia os conceitos da Física e discutia com os alunos com domínio e criatividade. O sorriso constante, entre professor e estudantes, marcava o humor da turma. Essas informações me permitiram construir o indicador de que **WB passou a valorizar a curiosidade e as ideias dos estudantes e a dialogar com eles, concebendo-os como protagonistas da própria aprendizagem**.

O mais difícil é a programação, porque a placa do Arduino vai ficar configurada para garantir o funcionamento. Não é uma programação simples, vai depender de várias testagens até achar o ponto certo. Anotar o que deu certo, e o que não deu até achar o caminho certo, até calibrar. A essência não é descobrir como é que a luz acende ou como eu faço para piscar o LED. Tem toda uma programação que envolve princípios da Robótica e conceitos científicos da Física e a curiosidade dos alunos é muito valiosa para mim, pois é o meu caminho para ensinar; e uma curiosidade provoca outra. (CI)

Hipótese 2) Os sentidos produzidos durante a utilização da horta escolar organizaram-se em uma nova configuração, caracterizando a ocorrência de mudança subjetiva

A motivação para colaborar com o projeto da horta, a necessidade de aprender mais para ensinar, a segurança e disposição para dialogar com os estudantes e favorecer sua autonomia e criatividade, foram sentidos subjetivos novos produzidos por WB, durante seu trabalho pedagógico na horta escolar. Notamos que, com o tempo, esses sentidos convergentes foram se fortalecendo em uma nova configuração. Assim, a **mudança subjetiva expressa na**

configuração, relativamente estável, dos novos sentidos subjetivos produzidos por WB, resultou em maior envolvimento do professor com sua ação pedagógica.

Portanto, consideramos que a nova configuração de sentidos subjetivos de WB representou uma mudança subjetiva, pois as novas produções subjetivas se estabilizaram e incluíam recursos subjetivos que ampliaram suas possibilidades de ação, reflexão e posicionamento, favorecendo alterações em sua ação pedagógica. A nova configuração de sentidos subjetivos da ação pedagógica de WB também passou a motivar sua prática em sala de aula.

V. Considerações finais

Concordamos com Mitjáns Martínez e González Rey (2019) que preferem usar o termo preparação para o exercício da atuação profissional, porque compreendem que ela acontece em outros momentos além daqueles que são intencionalmente planejados para a formação dos professores e podem iniciar, inclusive, antes do curso de graduação. No caso do professor WB, seu interesse pelos conhecimentos sobre a natureza emergiu desde suas relações com o avô, na infância. Também seu interesse pela docência foi precoce, pois ministrava aulas de Matemática, Física e Química para seus parentes e vizinhos, durante a adolescência.

O curso de graduação teve um papel importante ao oferecer ao futuro professor conhecimentos teóricos, como concepções de aprendizagem diferenciadas da memorização e reprodução. Mas, principalmente, quando favoreceram a articulação dos conhecimentos teóricos com uma prática antecipada à docência. Isto aconteceu no caso do professor WB, que em seu curso de licenciatura em física, se interessou pela teoria da aprendizagem significativa e teve oportunidade de participar de um projeto de extensão, em que ensinava física a partir de demonstrações experimentais.

O interesse teórico é muito importante para a autonomia profissional do professor, porque é só com base nesses conhecimentos que ele pode justificar suas ações e construir conhecimentos sobre sua prática, tornando-se um professor pesquisador reflexivo e crítico (Contreras, 2002).

A formação continuada dos professores também tem papel importante, especialmente quando responde às novas demandas das políticas públicas, acontece na própria escola e propicia a articulação entre teoria e prática. No caso do professor WB, as demandas trazidas pelo novo ENEM e a formação de um grupo de estudos na escola, foram oportunidades para aprender conhecimentos teóricos e colocá-los em prática. Coletivamente, os professores se interessaram pelo enfoque CTSA e decidiram construir uma horta na escola. A utilização pedagógica da horta tem sido, desde então, contexto para muitas aprendizagens de professores e alunos.

A TS, a EQ e a MCI têm uma contribuição importante para a pesquisa sobre a formação continuada de professores, pois o conceito de configuração subjetiva da ação pedagógica, permite entender o processo de preparação para atuação profissional para além do contexto

atual, articulando os sentidos subjetivos produzidos na história de vida e na subjetividade social da escola. Nesta perspectiva, o desenvolvimento profissional é compreendido como decorrente das aprendizagens e da produção de novos sentidos subjetivos durante a ação pedagógica, que se organizam em configurações subjetivas capazes de impulsionar a mudança subjetiva e o desenvolvimento da subjetividade. No caso do professor WB, a utilização pedagógica da horta escolar o motivou para novas aprendizagens sobre programação e Robótica e ele tornou-se mais seguro e envolvido com seu trabalho. As orientações do enfoque CTSA favoreceram a produção de novos sentidos subjetivos envolvendo a valorização do diálogo, da curiosidade e do protagonismo dos estudantes, visando a aprendizagem criativa deles. Esses novos recursos subjetivos, operacionais e relacionais, que o professor WB desenvolveu nas atividades com os estudantes na HE, ele transferiu para suas atividades em sala de aula, indicando que as mudanças na ação pedagógica do professor não eram localizadas nem passageiras, mas estavam se estabilizando e expandindo para outros contextos.

Referências

ALVES, J. M.; PARENTE, A. G. L.; BEZERRA, H. P. S.; BEZERRA, S. H. O. O Subjetivo e o operacional na superação das dificuldades de aprendizagem em ciências. **Revista Ensaio**, v. 24, n. 1, 2022. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/39990>

Base Nacional Comum Curricular, Lei nº 13.415 (2017).

<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=13415&ano=2017&ato=115MzZE5EeZpWT9be>.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; PESSOA DE CARVALHO, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino de ciências**. Editora Cortez, 2005.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. Editora Cortez, 2002.

EGLER, V. L. P. **Aprendizagens de professoras na ação pedagógica**: Compreensões a partir da Teoria da Subjetividade. 2022. Tese (Doutorado) - Universidade de Brasília, 2022.

GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. S.; ANDRÉ, M. E. D. A.; ALMEIDA, P. C. A. **Professores do Brasil**: Novos cenários de formação. UNESCO, 2019

GONZÁLEZ REY, F. L.; MITJÁNS MARTÍNEZ, A. **Subjetividade**: Teoria, epistemologia e método. Editora Alínea, 2017.

GOULART, D. M.; MITJÁNS MARTÍNEZ, A. Do desenvolvimento da personalidade ao desenvolvimento subjetivo: histórico, momento atual e desafios. In: CAMPOLINA, L. O.;

SANTOS, G. C. S. (Org). **Desenvolvimento e aprendizagem**: contribuições atuais da teoria cultural-histórica da Subjetividade. Curitiba: Editora CRV, 2023. p. 35-57.

KNEUBIL, F. B.; PIETROCOLA, M. A pesquisa baseada em design: Visão geral e contribuições para o ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, p. 1-16, 2017. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2017v22n2p01>

MACHADO, A.T.; MACHADO, C. T. T. **Agricultura Urbana**. Documentos. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A. (2014). O lugar da imaginação na aprendizagem escolar: suas implicações para o trabalho pedagógico. In: MITJÁNS MARTÍNEZ, A.; ÁLVAREZ, P. (Orgs.) **O sujeito que aprende**: Diálogo entre a psicanálise e o enfoque histórico-cultural. Liber Livro. P. 63-97.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A.; GONZÁLEZ REY, F. L. **Psicologia, Educação e Aprendizagem Escolar**: Avançando na contribuição da leitura cultural histórica. Editora Cortez, 2017.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A.; GONZÁLEZ REY, F. L. A preparação para o exercício da profissão docente: Contribuições da Teoria da Subjetividade. In: ROSSATO, M.; PERES, V. L. A. (Orgs.). **Formação de educadores e psicólogos**: Contribuições de desafios da subjetividade na perspectiva cultural-histórica. Editora Appris, 2019. p. 13-46.

MOREIRA, M. M. P. C.; ROMEU, M. C.; ALVES, F. R. V.; SILVA, F. R. O. Contribuições do Arduíno no Ensino de Física: uma revisão sistemática de publicações na área do ensino. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 721-745, 2018. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2018v35n3p721>

MORGADO, F. S. (2006). A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis. 2006. Monografia. Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

PEREIRA, A. B.; PUTZKE, J. **Ensino de Botânica e Ecologia**: Proposta metodológica. Porto Alegre: Sagra, 1996.

POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Editora Artmed, 2009.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: um compromisso com a cidadania. Inijuí, 2010.

YANO, V. T. B.; MOYSÉS ALVES, J. Revisão da literatura sobre formação continuada de professores de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 40, n. 1, p. 105-133, 2023. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2023.e91337>



Direito autoral e licença de uso: Este artigo está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).