

Contribuições das metodologias ativas para o desenvolvimento da autonomia: interlocuções entre a pedagogia freiriana e a Educação CTS

RESUMO

Victor Marques Pereira
Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil
victormpereira96@gmail.com

Maria Lúcia Teixeira Machado
Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil
mluciatmachado@gmail.com

Letícia Dal Pícolo Dal Secco de Oliveira
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil
le.dalpicolo@gmail.com

Visando a compreensão sobre estratégias que propiciem o desenvolvimento da autonomia do aluno no contexto educativo, este artigo teve como objetivo analisar as relações entre as metodologias ativas de ensino-aprendizagem, os pressupostos da Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e o conceito de autonomia, segundo Paulo Freire. Para isto, realizou-se sob abordagem qualitativa uma pesquisa bibliográfica, cujos resultados foram analisados tematicamente. Como resultado, observou-se que as metodologias ativas contribuem para o desenvolvimento da autonomia, impulsionando uma educação baseada na construção do senso crítico, da cooperação e da interdisciplinaridade, pautada na relação dialógica e na integração da realidade dos alunos ao conhecimento desenvolvido em sala de aula. Concluiu-se que estes princípios vão ao encontro da pedagogia libertadora freiriana e da Educação CTS, contribuindo para futuras pesquisas e intervenções.

PALAVRAS-CHAVE: Metodologias ativas. Autonomia. Paulo Freire. Educação CTS.

INTRODUÇÃO

A relação entre a Educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade (Educação CTS) e a pedagogia de Paulo Freire é um tema notadamente abordado na literatura devido à grande sintonia entre ambos. Enquanto Freire defende temas como a valorização do saber individual do aluno, a necessidade de construção de relações dialógicas e a formação do pensamento crítico como elemento fundamental na construção da autonomia e da cidadania, a Educação CTS contemporânea, em especial na linha de pensamento latino-americana, defende a construção de espaços democráticos pela participação pública e o fomento ao diálogo. Adiciona-se a necessidade de crítica à suposta neutralidade das ciências e tecnologias e o seu papel na construção de soluções para questões sociais, ressaltada pelo campo CTS, além da necessidade de um ensino interdisciplinar como meio de superação das limitações tradicionais das disciplinas.

A ciência e a tecnologia convivem com uma visão tradicional que atribui às decisões científicas a especialistas, que passa a ser criticada mais incisivamente nos anos 1960 (Bazzo; Linsingen; Pereira, 2000). Essa seria uma perspectiva determinista que as considera neutras e de desenvolvimento independente (Feenberg, 2008). Os estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade (CTS), em especial no campo da educação CTS, buscam a análise de conceitos relacionados à pesquisa, educação e as políticas públicas (Bazzo; Linsingen; Pereira, 2000), buscando relacionar o campo social com o desenvolvimento de tecnologias e de construção da ciência.

Latour (2012) argumenta que, devido à forma tradicional e determinista de tratar a ciência e a tecnologia, surgiu a necessidade de "inventar" uma sociedade relacionada a esses campos, como se fossem separados - o que não é. A perspectiva de Latour (2012) sugere a inclusão do termo "sociedade" em relação à ciência e à tecnologia, para enfatizar algo que já ocorre naturalmente e que deve ser reconhecido: a inseparabilidade entre ciência, tecnologia e sociedade.

Nesse sentido, Bazzo (2020) discorre que a ciência e a tecnologia devem ser compreendidas como processos sociais atravessados pelo interesse público. Assim, em sociedades democráticas, deve-se defender uma gestão participativa da ciência e da tecnologia, considerando a atualização de conteúdos educativos e das estruturas políticas. Ou seja, essa participação deve ser realizada de modo consciente e informado.

Por isso, estratégias educativas participativas são essenciais para o desenvolvimento cidadão. Dentre as metodologias de ensino-aprendizagem que compartilham destes princípios, estão as metodologias ativas, definidas como um conjunto de metodologias, as quais têm como objetivo a formação de uma educação que busca colocar o aluno como elemento central do processo de ensino-aprendizagem, com este processo sendo pautado nos conceitos de autonomia, reflexão sobre a própria realidade e de formação do pensamento crítico dos estudantes (Cunha *et al.*, 2022).

As metodologias ativas prezam pelo desenvolvimento da autonomia do aluno, incentivo ao trabalho em equipe, fomento à inovação e ao pensar crítico e, portanto, pela problematização dos temas abordados em sala de aula, apresentando paralelos com a Educação CTS e a pedagogia de Freire.

A partir dos pontos de convergência entre a teoria freiriana, a Educação CTS e as metodologias ativas, questionou-se como as metodologias ativas contribuem para a autonomia estudantil sob a ótica de Freire? Por isso, definiu-se como objetivo geral analisar a relação entre as metodologias ativas de ensino-aprendizagem, os pressupostos da Educação CTS e o conceito de autonomia segundo Paulo Freire. Os objetivos específicos foram: explorar os principais elementos que constituem as metodologias ativas e analisar as contribuições das metodologias ativas para o desenvolvimento da autonomia estudantil. Teve-se como hipótese que as metodologias ativas contribuem para a formação de competências educacionais e socioemocionais, permitindo que o aluno se torne um indivíduo socialmente competente e apto a realizar escolhas conscientes, sendo o protagonista do seu processo de aprendizagem e, conseqüentemente, desenvolva-se um sujeito autônomo.

METODOLOGIA

Este é um estudo teórico de natureza qualitativa e caráter exploratório, para o qual foram realizadas pesquisas bibliográficas. Para Gil (2017), ela é constituída pela leitura, análise e interpretação de artigos, livros, documentos ou revistas, permitindo ampliar o conhecimento e reflexões sobre determinado tema.

Foram feitas buscas na base de dados *Google Scholar* pelas palavras-chave combinadas “metodologia ativa” e “autonomia”, com filtro dos últimos dez anos, para identificar as metodologias mais presentes na literatura, utilizando como critério de seleção: trabalhos com maior número de citações. Já para a identificação dos principais elementos da Educação CTS e da autonomia abordada por Freire, foram utilizados textos clássicos de autores dos campos, além de outros dos últimos cinco anos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões foram organizados em relação às contribuições para a promoção da autonomia: da teoria de Freire; da Educação CTS; e das metodologias ativas.

A autonomia segundo Paulo Freire

O desenvolvimento da autonomia é definido por Freire (2019b) como um processo de libertação das relações de poder e domínio, que ocorre pela conscientização do indivíduo sobre sua realidade e do processo de exploração e subordinação ao qual está sujeito. A autonomia é, para o autor, a capacidade do sujeito refletir de maneira crítica sobre sua condição e atuar para transformá-la, constituindo a base da educação libertadora.

Para que os alunos desenvolvam a autonomia, os professores devem estabelecer relações dialógicas e valorizar seus saberes, com o ensino devendo abranger elementos do percurso de vida do aluno, de seu território e pontos de vista, para que o professor possa reconhecê-los também como sujeitos e cidadãos. Segundo Freire (2021, p.27) “conhecer é tarefa de sujeitos, não de objetos”,

portanto, o ato de conhecer ocorre pela participação ativa do estudante na busca pelo conhecimento, para que ele seja transformador. Para que isso potencialize a autonomia dos estudantes, é necessário trabalhá-la a partir de três conceitos: a construção de relações dialógicas; a valorização dos saberes dos alunos; e o conhecimento da trajetória de vida dos mesmos.

A relação dialógica na educação para a autonomia

A relação dialógica consiste não apenas na relação baseada no diálogo, o qual possibilita que alunos e professores problematizem questões e construam um caminho de autonomia frente às mesmas (Pitano; Ghiggi, 2010), mas também no reconhecimento do saber do outro. Assim, estudantes e professores expressam o seu próprio saber, comunicando suas ideias e concepções de mundo, as quais são modificadas pelo tecido social e cultural no qual se inserem. Nas palavras de Freire (2021, p. 43) “ser dialógico é empenhar-se na transformação constante da realidade”, pois é a partir do diálogo que o pensamento ocorre e as ideias se formam, levando às ações.

Para potencializar as relações dialógicas, deve-se oferecer ao aluno uma formação crítica, que lhe estimule a pensar, elaborar e expressar ideias e opiniões com autonomia. Esta relação, elemento fundamental da educação problematizadora, é dificultada no atual modelo hegemônico de educação bancária, no qual o aluno é treinado para a realização de atividades e memorização de conteúdo, sem incentivo à reflexão crítica (Freire, 2019a).

Neste cenário desafiador, é imperativo que a atuação pedagógica do professor incentive no aluno o interesse por buscar conhecimento e o engajamento ativo nesta ação, além de desenvolver sua percepção crítica (Gadotti, 2008), rompendo com as amarras da pedagogia bancária e conduzindo-o ao papel de sujeito com autonomia para o pensar.

A valorização do saber do aluno e de sua trajetória de vida

A valorização pelo professor do saber do aluno é fundamental para que um novo conhecimento possa ser produzido por ele, sendo um passo para o aluno relacionar seu próprio conhecimento de vida à informação que lhe está sendo apresentada (Montiel *et al.*, 2021).

O saber do aluno não consiste apenas no conhecimento popular, mas é intrínseco ao seu conhecimento de vida, ao território que ocupa, às relações sociais estabelecidas, às suas experiências prévias com o aprendizado e ao modo de aprender que melhor funciona para ele. Compreende-se com essa valorização que uma mesma informação constituirá diferentes conhecimentos para cada aluno, que realizará conexões específicas, podendo gerar novas ideias, inspirações e reflexões para utilização desse conhecimento autonomamente.

O terceiro conceito fundamental para o desenvolvimento da autonomia é o conhecimento pelo professor da trajetória de cada aluno. Em consonância com a valorização do saber individual, conhecer a trajetória de cada um possibilita explorar conceitos e ideias que sejam relevantes para o engajamento dos alunos em produzir conhecimentos conectados a sua realidade (Pitano; Ghiggi, 2010),

refletindo democraticamente sobre o espaço que ocupam, os problemas que enfrentam e as potencialidades para mudança.

A educação libertadora

Os conceitos de relação dialógica, valorização do conhecimento do estudante e conhecimento de sua trajetória, constituindo a possibilidade de uma educação para a autonomia, formam a base da educação libertadora, que surge como alternativa à pedagogia bancária.

A pedagogia libertadora de Freire busca que o processo de ensino tenha participação ativa do aluno, o qual deve construir sua própria história, identidade e aprendizagem. No processo educativo, deve-se garantir que o conhecimento tenha relação com a vida do sujeito para que ele possa, por si próprio, entender a construção do seu mundo e possa atuar para modificá-lo (Lopes; Gomes, 2022).

Em suma, para garantir o sucesso deste sistema de educação libertadora, os alunos devem estar situados em um ambiente democrático, onde são construídas experiências nas quais possam dialogar entre si e com os professores, atuar de forma crítica e expor suas dúvidas e opiniões (Freire, 2019a), sendo capazes de problematizar as situações às quais são expostos. Além de um ambiente democrático, de reflexão e liberdade de expressão, deve-se ressaltar o papel da interdisciplinaridade (Tomassini; Ribeiro; Pereira, 2021) na condução da autonomia, pois esta permite aos professores refletirem sobre sua prática, analisando diferentes contribuições que possam ter sobre um tema e possam superar a fragmentação dos conteúdos abordados em sala de aula.

A Educação CTS e a promoção da autonomia: diálogos com Freire

A partir do desenvolvimento do Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), o modelo clássico da Educação CTS, que aparentava uma visão tecnicista e neutra, foi substituído por uma perspectiva crítica, distanciando-se de respostas importadas de modelos do norte global, e se dedicando a conhecer os contextos socioeconômicos, culturais e as particularidades do território onde a ciência está sendo produzida (Strieder; Kawamura, 2017).

Além de priorizar as especificidades do território local na produção científica, o campo CTS promove a interdisciplinaridade nas suas produções. Exemplo disto é a relação entre o campo da Educação CTS com as temáticas da saúde e seus impactos na formação de políticas públicas. Segundo Pereira, Secco-Oliveira e Machado (2024), o campo da Educação CTS fomenta a formação da cidadania e da reflexão da população sobre seus direitos, deveres e papéis na sociedade. Através desta conscientização, contribui-se para a reivindicação dos direitos sociais, como o direito equitativo à saúde integral, física e mental e de uma educação crítica, prevista na Constituição Federal, que leve à formação de estudantes com pensamento crítico que, futuramente, poderão contribuir para a produção de uma ciência crítica.

Ainda sobre a Educação CTS, no cenário brasileiro esta foi influenciada pelo PLACTS, o qual preza pelas relações democráticas, pelo pensar crítico e pela

oposição à tecnocracia, objetivando a “compreensão da dimensão da ciência e tecnologia em relação aos fatores de natureza social, política e econômica, responsáveis pela mudança científica e tecnológica” (Silveira; Bazzo, 2009, p. 686), ressaltando o enfoque social e transformador que baliza o campo. Pode-se, portanto, enfatizar alguns paralelos entre a pedagogia freiriana e a Educação CTS, como “a investigação temática, a participação pública e a educação problematizadora de Freire e a não-neutralidade da concepção de ciência” (Zauith; Hayashi, 2013, p. 275).

A investigação temática é composta por dois elementos: o conhecimento da realidade dos alunos e a problematização de situações que os mesmos podem vivenciar (Solino; Gehlen, 2014). Esta investigação consiste em um ensino interdisciplinar, baseado no uso de palavras geradoras pelos alunos, que trarão temas relevantes a serem trabalhados (Freire, 2019a), valorizando seus interesses, saberes e trajetórias de vida. Este ensino interdisciplinar é defendido pela Educação CTS, uma vez que o modelo de ensino por disciplinas é incapaz de abordar um tema de forma holística, prejudicando o pensamento crítico do aluno.

A Educação CTS preconiza um ensino crítico, ressaltando o caráter social e democrático da ciência, a qual deve ser amplamente divulgada para o público geral, em um formato acessível, fomentando o debate e o diálogo sobre os temas (Costa; Penha; Maciel, 2021). É através desta divulgação democrática que a ciência se torna não apenas um bem para o público, mas um bem público em que os interesses coletivos e os compromissos sociais tornam-se protagonistas. Esta posição é corroborada por Freire no campo educacional, pois além de defender a formação de alunos capazes de pensar cientificamente, defende a necessidade da integração da comunidade na formação do pensar, assumindo a construção do pensamento científico como um objetivo de toda a sociedade, pautado pela pluralidade de ideias e relações dialógicas e assertivas.

Biscaino (2018) reflete sobre o atual debate acerca da imparcialidade da ciência, uma vez que para a produção de uma pesquisa estão envolvidos aspectos cognitivos na seleção de temas, teorias e instrumentos. Oliveira (2008) ressalta ainda que a imparcialidade na ciência é impossível, visto que todo autor utiliza de valores cognitivos na seleção de teorias, fazendo com que a ciência seja produzida por sujeitos que irão reproduzir pensamentos, interesses e motivações individuais ou corporativas em sua produção. Na educação isto não é diferente, sendo necessário refletir sobre quais são os interesses de quem escolhe os conteúdos a serem ensinados e a quem estes conteúdos favorecem ou prejudicam (Freire, 2019a).

Pela crítica à neutralidade tecno-científica, ressalta-se a necessidade de desenvolver conhecimentos derivados da necessidade coletiva, os quais, no contexto educacional, podem ser identificados a partir do conhecimento do aluno como indivíduo e das vicissitudes específicas do território que ocupa. A consideração da territorialidade e das individualidades dos alunos constituem os elementos-base da educação democrática e da educação cidadã, conceitos da Educação CTS. A educação democrática é a busca pelo estabelecimento de uma educação horizontal, valorizando o diálogo e a participação de todos os atores educacionais no processo de ensino-aprendizagem (Auler, 2011). A educação cidadã preza pelo desenvolvimento do conhecimento relacionado com a realidade individual de cada aluno para que possa alterar a sua realidade (Zauith; Hayashi,

2013). Permeando estes conceitos da Educação CTS estão o respeito e a ética, essenciais para o estabelecimento de relações democráticas e dialógicas entre alunos e professores.

Pensando na operacionalização de práticas educativas que potencializam o desenvolvimento da autonomia, reflete-se sobre as metodologias mais adequadas para essa pedagogia, que permitam ao aluno ocupar o papel central do processo de ensino-aprendizagem, sendo o produtor do seu conhecimento, enquanto o docente torna-se o responsável por auxiliá-lo, facilitando e criando possibilidades para a produção do conhecimento (Silva; Sales; Castro, 2019). Para este fim, entende-se como adequadas as metodologias ativas.

Princípios das metodologias ativas de ensino-aprendizagem

O princípio fundamental das metodologias ativas se baseia na necessidade da prática ser integrada ao processo de ensino aprendizagem, resultando em uma reformulação dos papéis tradicionais de alunos e professores em sala de aula. Segundo Silva, Sales e Castro (2019), esta mudança de papel retira o aluno do papel de reprodutor passivo do conhecimento e o coloca como sujeito ativo, que tem seu processo de aprendizagem estabelecido por relações dialógicas com seus professores, as quais contribuirão para a formação da sua autonomia, do seu pensar crítico e da problematização da sua realidade para atuar em sua mudança. O professor, por sua vez, passa do papel de detentor do conhecimento para o de facilitador do processo de construção de conhecimento pelos alunos.

Além de ter esse teor prático, compreende-se, nas metodologias ativas, uma remodelagem do processo educacional, pois há uma mudança fundamental de papéis em sala de aula e na relação dos atores escolares com a comunidade e os responsáveis (Cunha *et al.*, 2022). Paiva *et al.* (2017) em revisão integrativa sobre as metodologias ativas aponta que embora elas apresentem pontos em comuns nas suas teorias, podem se diferenciar na prática, conforme a opção por um referencial específico. Mesmo com as diferenças, a literatura aponta diversos benefícios das metodologias ativas, dentre os quais constam o exercício do trabalho em equipe, o rompimento com o modelo tradicional de ensino e o desenvolvimento da autonomia do aluno pelo pensamento crítico.

O trabalho em equipe mostra-se essencial para que o aluno saiba trabalhar com outras pessoas fora do ambiente escolar, preconizando o domínio de habilidades sociais como a assertividade, saber expor seu ponto de vista e aceitar opiniões divergentes (Del Prette; Del Prette, 2022), dialogando com a vivência democrática. O trabalho em equipe é também essencial para que o aluno possa construir seu conhecimento, pois da interação social surgem novas ideias, curiosidades e informações.

No desenvolvimento do pensar crítico, a interdisciplinaridade se torna crucial, pois ao buscar a superação do modelo de ensino tradicional, em que o conhecimento é fragmentado e diluído, promove-se a interação entre diversas áreas do conhecimento na análise de um tema, permitindo um ensino holístico, que tangencia a formação cidadã dos alunos, conduzindo-os à conscientização sobre seus direitos e os motivando a agir visando a busca e manutenção destes. Costa e Loureiro (2017) comentam que a relação de Freire com a

interdisciplinaridade é inegável, uma vez que a educação é fruto de relações histórico-sociais, devendo-se compreender quais elementos compõem estas relações e suas implicações para a vida dos alunos.

Para o pensamento crítico concretizar-se, o professor deve ser uma figura democrática, que saiba encontrar o equilíbrio entre autoridade e permissividade, incentivando a autonomia estudantil enquanto estabelece regras e limites (Freire, 2020). A construção desse pensamento enfrenta uma crise atualmente. Lemes (2013, p. 7) aponta que “não está sendo permitido ao aluno ocupar o lugar aural de quem argumenta e defende seu ponto de vista”, ocasionando nos alunos uma dificuldade para argumentar e defender suas ideias. Freire (2019b) relaciona esta dificuldade ao modelo de educação bancária, que não busca oferecer aos alunos os instrumentos necessários para o questionamento da sua realidade, nem para a defesa de seus pontos de vista, com alunos sendo formados para reproduzirem informações e não as questionarem. Ou seja, não há interesse na formação do pensar crítico e autônomo, explicitando a necessidade de reformulação do modelo educacional e das metodologias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem. Aqui, nota-se que os princípios da Educação CTS podem servir de base para esta reformulação do pensamento educacional, visto que a metodologia tradicional deve dar espaço a uma práxis que incentive as relações dialógicas e a formação do pensar crítico e autônomo, tornando o aluno protagonista do seu processo de ensino-aprendizagem, em consonância com os pressupostos supracitados defendidos por Freire (2019b).

O pensamento crítico é elemento fundamental para que ocorra o processo de reflexão e problematização, que por sua vez é o estopim para que o aluno seja introduzido ao método científico. O processo ativo de aprendizagem exige do aluno a capacidade de realizar pesquisas, elaborar hipóteses, organizar os dados obtidos, interpretá-los de maneira crítica e redigi-los (Souza; Iglesias; Pazin-Filho, 2014). Pela participação ativa neste processo, o aluno poderá articular o conhecimento que já possui com novos conhecimentos negociados durante as aulas (Berbel, 2011), podendo compreender sua realidade e se posicionar de maneira crítica em relação a ela, tornando-se apto a modificá-la.

Nota-se que os princípios da autonomia estudantil previstos nas metodologias ativas dialogam ativamente com as propostas de relação dialógica, valorização do saber do aluno e de sua realidade e a própria formação do pensamento crítico defendidas por Freire. Estas temáticas ainda se entrelaçam com os pressupostos da Educação CTS como a investigação temática, a participação pública na ciência e na educação e a não-neutralidade das mesmas, além da problematização da realidade dos sujeitos.

As modalidades de metodologias ativas e suas contribuições para a autonomia

Diversas metodologias ativas surgiram ao longo da história, com estratégias e constructos específicos (Berbel, 2011). Algumas das metodologias mais recentes são: aprendizagem baseada em projetos e problemas; aprendizagem por pares; sala de aula invertida e gamificação.

Aprendizagem baseada em projetos

A aprendizagem baseada em projetos e problemas visa o desenvolvimento do conhecimento pelo aluno através da resolução prática de problemas e pelo desenvolvimento de projetos. O aluno exerce papel ativo considerando suas experiências, sendo motivado a buscar a aprendizagem por si próprio, com o professor sendo o facilitador deste processo, organizando as atividades de acordo com as capacidades e o desenvolvimento individual de cada aluno (Taranto; Sampaio; Rodrigues-Silva, 2021).

Segundo Hernández e Ventura (2017, p. 52), nesta metodologia ocorre “uma busca pela solução de problemas elencados para a realização de um projeto, que ocorrerá por meio da articulação das disciplinas nele envolvidas”. Além de promover a comunicação e a colaboração entre pares (Cavalcante *et al.*, 2018), ela busca aumentar o engajamento do aluno no seu processo de ensino-aprendizagem, o qual decorre da escolha, por parte do aluno, do projeto a ser trabalhado, visando a obtenção de respostas para questões da realidade do mesmo e conectando o método científico com a sua experiência de vida.

Esta metodologia preconiza uma mudança do cenário educacional, com a reformulação do currículo para que os temas sejam abordados interdisciplinarmente e a construção da escola como um ambiente democrático, promovendo a tolerância a erros e acertos (Hernández; Ventura, 2017). Esta reinvenção do espaço escolar oferece as bases para uma educação libertadora, pelo espaço democrático e dialógico oferecido para a aprendizagem do aluno. O ambiente democrático possibilita uma aprendizagem unida ao compromisso social (Berbel, 2011), a qual recebe o nome de educação cidadã pelo campo CTS. Nela, a formação do aluno relaciona as informações com a sua realidade individual, preconizando a existência do respeito e da ética em sala de aula, com diferentes pontos de vista sendo considerados e respeitados e o diálogo incentivado.

Estas mudanças motivam o aluno a solucionar problemas, tendo que selecionar, desenvolver e aplicar as habilidades necessárias para tal, além de refletir, neste processo, sobre seus próprios conhecimentos e como eles foram construídos. Portanto, a autonomia do estudante forma-se enquanto lhe é possibilitado buscar e escolher conhecimento, fomentando o desenvolvimento do seu pensamento crítico. Ao professor, cabe estabelecer uma relação dialógica com os alunos, incentivando-os na busca ativa pelo conhecimento e na reflexão sobre como o processo de aprender ocorre para cada aluno. Cabe ressaltar, porém, que esta mudança de metodologia visando a construção de competências e de estudantes autônomos enfrenta desafios por parte dos alunos, que ainda não estão acostumados a assumirem uma atitude ativa em seus estudos, e também por parte dos docentes, que ainda desconhecem boa parte da temática, já que muitos não tiveram contato com o tema durante sua formação acadêmica (Binotto; Pilon; Ogata, 2024). Essa reflexão ressalta a importância das transformações na educação para uma atitude informada que permita o controle do desenvolvimento e uso de conhecimentos científicos e tecnológicos (Bazzo, 2020), como por exemplo, o desenvolvimento de espaços de compartilhamento de informações e experiência entre docentes, para que possam refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem, bem como sobre seus papéis sociais.

A metodologia de aprendizagem entre pares tem como ideia central que um aluno com mais conhecimento sobre o tema da aula possa auxiliar outro aluno (Mazur, 2015). Também pode ser utilizada esta metodologia com equipes, em que cada uma é composta por um aluno que assume o papel de instrutor de um grupo.

A aprendizagem entre pares é composta por três etapas: 1) preparação do tema que será discutido, em que se estabelece um tema para a aula e o material é fornecido pelo professor; 2) garantia de preparo, momento em que o professor testa o conhecimento dos alunos, com fornecimento de *feedback* e a formação de duplas ou trios que tiveram pontuações similares em atividades anteriores (Mazur, 2015); e 3) proposição pelo professor de uma situação para cada grupo, que irá discutir e apresentar suas opiniões e respostas ao final da aula, seguido por *feedback* do professor e resolução de eventuais dúvidas.

Esta metodologia busca incentivar a participação ativa dos estudantes, aumentando sua motivação ao terem a oportunidade de dialogar entre si e de construir o conhecimento juntos, permitindo que formulem ideias entre si e busquem informações por conta própria para basearem seus pensamentos e ideias. Esta relação dialógica estabelecida entre um aluno e seus pares ainda possibilita a promoção das habilidades sociais, pois para cooperarem é necessário que consigam estabelecer uma comunicação efetiva entre si, possibilitando a promoção de laços afetivos (Pereira, 2017) e de respeito mútuo entre alunos e destes com o professor. Isso condiz com a formação de relações democráticas e dialógicas, um dos pilares da Educação CTS, já que a promoção de habilidades sociais e relacionamentos dialógicos só pode ocorrer quando pautadas no respeito e na ética, fundamentais para que diálogos produtivos possam ocorrer.

A sala de aula invertida

O método da sala de aula invertida prevê que o aluno tenha acesso ao material antes da aula, tornando a sala de aula um local para discussão do tema e para o fomento ao pensamento crítico, possibilitando a discussão e construção de argumentos, tendo os professores como mediadores de conhecimentos, e não transmissores (Aranha Filho, 2015).

Em um primeiro momento, o professor avalia a compreensão dos alunos sobre o conteúdo proposto, realizando debates e discussões, valorizando o papel do aluno como membro ativo no processo de ensino-aprendizagem e fornecendo *feedback* a ele de maneira assertiva e pontual (Pereira, 2017). Porém, ao adotar este método é necessário que o professor esteja atento para a realidade dos alunos, a fim de garantir a equidade do método de ensino, uma vez que nem todos podem ter acesso a materiais *online* ou digitais.

Esta mudança na dinâmica das aulas permite ao professor formular aulas mais práticas, aumentando a motivação dos alunos. O aluno passa a ser incentivado para que busque conhecimentos de maneira independente, com o professor o orientando. A aprendizagem do aluno passa a ser guiada pelo seu interesse e pela sua visão de mundo, aumentando seu engajamento na busca por informações (Bergmann; Sams, 2016). Este incentivo à autonomia estudantil e às relações dialógicas em sala de aula, estabelece um diálogo com a teoria freiriana, incentivando uma nova práxis para a aprendizagem. Também se incentiva o

diálogo e o debate em sala de aula, promovendo uma educação democrática e participativa, princípios estes fundamentais da Educação CTS para a promoção de uma sociedade mais equitativa.

Gamificação

A gamificação consiste na utilização de elementos dos jogos, objetivando gerar espaços de aprendizagem de habilidades sociais, emocionais, cognitivas e motoras (Jesus; Silveira, 2018), motivando os alunos a se engajarem no processo ativo de busca do conhecimento. Dentre os seus principais elementos, destaca-se o reforço imediato ao comportamento, oferecido sob a forma de recompensas, pontos ou progresso em um objetivo, e o seu caráter lúdico.

A gamificação se baseia em quatro princípios teóricos para a sua aplicação, segundo Silva, Sales e Castro (2019):

- A voluntariedade dos participantes em aceitar os objetivos propostos e o *feedback* a ser fornecido;
- As regras, que compõem as possibilidades e limitações dos integrantes, pelas quais o jogador explora, nos limites oferecidos, diferentes estratégias e modos de pensar para atingir os objetivos;
- Os objetivos em si, que devem ser claros e concisos, direcionando os jogadores para atingir um objetivo final;
- O *feedback*, que informa aos jogadores sobre o seu progresso e oferece auxílio, considerando as dificuldades enfrentadas em sua resolução.

Já a implementação de um processo de gamificação é composto por quatro etapas (Silva; Sales; Castro, 2019):

- Definição pelo professor dos tópicos a serem trabalhados, as regras a serem seguidas e verifica o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema;
- Exposição de situações-problemas de crescente complexidade, para as quais ao final da resolução, os professores fornecem *feedback* aos estudantes e asseguram a construção de conhecimento;
- Avaliação das tarefas realizadas ao longo das aulas, na qual a soma dos pontos de cada aluno é traduzida na melhoria de uma habilidade específica;
- Encontro final, com o objetivo de integrar os conhecimentos e refletir sobre o *feedback* oferecido pelos alunos e pelo professor.

A gamificação também pode integrar o uso de *smartphones* e computadores em sala de aula, transformando a tecnologia em aliada da educação. Os objetivos das tarefas podem requerer que elas sejam completadas em equipe, oferecendo um incentivo à interação social e resolução de tarefas em duplas ou equipes (McGonigal, 2011).

A utilização desta metodologia ativa, baseada em temas, interdisciplinaridade, dialogicidade e participação ativa dos alunos, comunica-se diretamente com os fundamentos defendidos pela pedagogia freiriana. Ao definir um tema gerador para a aula, o professor poderá identificar, pelo diálogo com os estudantes, assuntos relevantes para a vida destes que poderão ser problematizados e discutidos. Ademais, essa metodologia preconiza a autonomia

estudantil ao permitir que o próprio aluno defina como irá lidar com o problema, refletindo sobre suas decisões com colegas e professores.

A relação dessa metodologia com a Educação CTS torna-se clara quando se analisa a sua interdisciplinaridade, ao requerer diferentes conhecimentos para a solução de um problema. Ainda, destaca-se que a integração entre o ambiente digital e a ludicidade da *gamificação* e o aprendizado possibilita aos alunos se expressarem em um contexto lúdico (Machado, 2013), o qual promove a “integração entre seu sentir, seu pensar e seu fazer” (Cordeiro *et al.*, 2022, p. 518), em consonância com a visão holística de ensino defendida pela Educação CTS, bem como a valorização do saber dos alunos (Pitano; Ghiggi, 2010) em relação ao uso de tecnologias digitais e do saber lúdico.

Interlocuções entre os temas

As interlocuções entre os pressupostos da Educação CTS, os elementos da autonomia freiriana e os princípios de cada metodologia ativa apresentada foram condensadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Interlocuções entre educação CTS, autonomia freiriana e metodologias ativas



Metodologias ativas de ensino-aprendizagem	Pressupostos da Educação CTS	Elementos da autonomia freiriana
Aprendizagem baseada em projetos e problemas	● Educação democrática; ● Educação cidadã; ● Formação da autonomia e do pensamento crítico;	● Problematização e pensamento crítico; ● Busca ativa do conhecimento; ● Formação da autonomia
Aprendizagem entre pares	● Relações democráticas e dialógicas; ● Formação da autonomia e do pensamento crítico; ● Respeito e ética	● Relação dialógica; ● Formação da autonomia
Sala de aula invertida	● Educação democrática	● Valorização do saber do aluno; ● Busca ativa do conhecimento
Gamificação	● Visão holística da educação; ● Formação da autonomia e do pensamento crítico	● Formação da autonomia; ● Busca ativa do conhecimento; ● Valorização do saber do aluno

Fonte: Elaborado pelos autores.



Nota-se que todas as metodologias ativas indicadas dialogam com os pressupostos de formação da autonomia e do pensamento crítico preconizados pela Educação CTS, em especial, no que diz respeito aos aspectos de educação democrática e das relações dialógicas. Em relação à pedagogia freiriana, a formação da autonomia e a busca ativa de conhecimentos são os elementos mais presentes nas convergências com as metodologias ativas estudadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a problemática sobre a convergência entre a teoria freiriana, a Educação CTS e as metodologias ativas e o questionamento sob a ótica freiriana de como essas metodologias contribuem para a autonomia estudantil, alguns pontos se destacam. Isso, respalda a perspectiva de que o objetivo geral de “analisar a relação entre as metodologias ativas de ensino-aprendizagem, os pressupostos da Educação CTS e o conceito de autonomia segundo Paulo Freire” foi atingido, no que tange às possibilidades metodológicas de um trabalho teórico.

Primeiramente, a Educação CTS, acompanhando os pressupostos do campo CTS como um todo, preza pelo desenvolvimento do conhecimento crítico e da ciência como instrumento de transformação social, buscando, no âmbito da educação, contribuir para que os alunos normalizem esta práxis científica de transformação social e enfrentamento da desigualdade. Neste mesmo sentido, a pedagogia de Paulo Freire defende uma aprendizagem baseada no desenvolvimento da autonomia, incentivando o pensar crítico para que os alunos sejam capazes de problematizar situações e buscar transformações sociais.

Por conseguinte, as metodologias ativas se situam como processos e instrumentos para uma educação problematizadora, promovendo um espaço de aprendizagem democrática, composto por relações dialógicas entre alunos e destes com professores e a formação da capacidade crítica dos alunos, além de os incentivar a buscarem conhecimento e respostas aos problemas de sua realidade.

Assim, sob a ótica da Educação CTS e da pedagogia freiriana, a escola, aliada aos pais e à comunidade, deve ser um local de cooperação para produção do conhecimento científico que preze pela transformação e inclusão social, construindo uma ciência democrática e transformadora, rompendo com a ilusão de uma ciência neutra, acrítica e sem ideologia.

Em concordância com a hipótese inicial de que as metodologias ativas contribuem para a formação de competências, educacionais e socioemocionais, concluímos que, teoricamente, existem respaldos para inferir que há convergências entre as metodologias ativas de ensino-aprendizagem, os pressupostos da Educação CTS e o conceito de autonomia, segundo Paulo Freire. Isso, pois, entre os principais elementos das metodologias ativas destacam-se: desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico; educação democrática; relações dialógicas e democráticas; desenvolvimento do respeito e da ética nas relações educacionais; a educação democrática e a visão holística da educação.

Com isso, os objetivos específicos “explorar os principais elementos que constituem as metodologias ativas” e “analisar as contribuições das metodologias ativas para o desenvolvimento da autonomia estudantil” também foram atingidos, já que além da exploração desses elementos ao longo do texto, argumentou-se sobre a relação dos mesmos com o desenvolvimento da autonomia, inclusive, preconizada pelo campo CTS.

Por isso, infere-se que a necessidade da adoção de metodologias ativas no ensino é imperativa para a mudança do cenário educacional, pois a educação libertadora só pode ser alcançada por pedagogias que valorizem o estudante como centro do processo de ensino-aprendizagem e o incentive a expressar suas experiências e opiniões, contribuindo para seu desenvolvimento cidadão, consciente e autônomo.

Ressalta-se que as reflexões deste artigo não se esgotam nas possibilidades apresentadas, visto a grande diversidade de metodologias ativas existentes, mas são limitadas devido ao número restrito que propôs analisar. Por se tratar de uma pesquisa teórica, avalia-se a necessidade de buscar reflexões práticas sobre estes pressupostos e contribuições.

Espera-se que esta pesquisa contribua pedagogicamente para subsidiar possíveis aprofundamentos sobre as estratégias de metodologias ativas e suas

relações com pressupostos pedagógicos de Paulo Freire e da Educação CTS, uma vez que este campo está se expandindo e se reinventando conforme novas tecnologias são desenvolvidas.

Contributions of active methodologies to the development of autonomy: dialogues between Freirean pedagogy and STS education

ABSTRACT

Aiming at understanding strategies that promote the development of student autonomy in the educational context, this article aims to analyze the relationships between active teaching-learning methodologies, the assumptions of STS Education (Science, Technology and Society) and the concept of autonomy, according to Paulo Freire. For this, we took a qualitative approach to bibliographical research, the results of which were analyzed thematically. As a result, it was noted that active methodologies contribute to the development of autonomy, promoting an education based on the construction of critical sense, cooperation, interdisciplinarity, based on the dialogic relationship and the integration of students' reality with the knowledge developed in the classroom. It was concluded that these principles are in line with Freire's pedagogy of liberation and STS Education, contributing to future research and interventions.

KEYWORDS: Active methodologies. Autonomy. Paulo Freire. STS Education.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado do primeiro autor, do qual decorre este artigo.

REFERÊNCIAS

ARANHA FILHO, F. Tecnologia no Ensino. **EI! Ensino Interativo**, v.1, 2015.

AULER, D. Novos caminhos para a Educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, W.; AULER, D. (org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 73-97.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2020.

BAZZO, W. A; LINSINGEN, I. von; PEREIRA, L. T. do V. O que são e para que servem os estudos CTS. In: **XXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, Ouro Preto. Anais [...] Ouro Preto: UFOP, 2000.

BERBEL, N. A.N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida – Uma Nova Metodologia de Aprendizagem**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BINOTTO, C. C. S.; PILON, M. P.; OGATA, M.N. Aprendizagem baseada em projeto: relato de experiência em um curso de graduação em enfermagem. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 21, n. 39, 2024.

BISCAINO, A., P. A imparcialidade da ciência e suas possibilidades para Educação CTS. **R. Tecnol. Soc.** v. 14, n. 31, p. 28-40, maio/ago. 2018.

CAVALCANTE, A. N.; N.; LIRA, G. V.; CAVALCANTE NETO, P. G.; LIRA, R. C. M. I. Análise da Produção Bibliográfica sobre Problem-Based Learning (PBL) em Quatro Periódicos Seleccionados. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 42, n. 1, p. 15–26, jan. 2018.

CORDEIRO, A. B. S.; FERNANDES, V. M. J.; SANTOS, M. E. K. L.; MARTINS, R. G. O. FERNANDES, V. M. J. Gamificação: uma proposta lúdica com enfoque de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na educação infantil. **Anais do VIII SIACTS - Seminário Ibero-Americano CTS**. Brasil, 2022.

COSTA, C. A.; LOUREIRO, C. F. A interdisciplinaridade em Paulo Freire: aproximações político-pedagógicas para a educação ambiental crítica. **Revista Katálisis**. v. 20, n. 1, p. 111-121, 2017.

COSTA, C. L. S. P.; PENHA, P. X. da; MACIEL, M. D. O enfoque CTS e as percepções dos professores municipais de Ciências em Ouro Branco/MG. **Revista Educação Pública**, v. 21, n. 23, jun. 2021.

CUNHA, M. B; OMACHI, N. A.; RITTER, O. M. S.; NASCIMENTO, J. E.; MARQUES, G. Q.; LIMA, F. O. Metodologias ativas: em busca de uma caracterização e definição. **SciELO Preprints**, 2022.

DEL PRETTE, Z. A. P.; DEL PRETTE, A. **Habilidades Sociais e desenvolvimento socioemocional na escola**. São Carlos: EdUFSCar, 1. ed., 2022.

FEENBERG, A. O que é a filosofia da tecnologia? In: NEDER, R. T. (Org.) **Racionalização subversiva: tecnologia, poder e democracia**. Coletânea de Filosofia da Tecnologia, 2008.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**, 53. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019a.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 84. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019b.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 25. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2020.

GADOTTI, M. Reinventando Paulo Freire na escola do século 21. In: TORRES, Carlos Alberto (org.). **Reinventando Paulo Freire no século 21**. 1. ed. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2008, p. 91-107.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de Trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2017.

JESUS, A. M.; SILVEIRA, I. F. Gamificação do ensino de desenvolvimento de Jogos Digitais por meio de uma Rede Social Educacional. **XVII SBGames**. Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, v. 17, 2018.

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. Tradução: Ivone C. Benedetti. Revisão de Tradução: Jesus de Pauta Assis, São Paulo: Editora UNESP, 2012.

LEMES, N. **Argumentação, livro didático e discurso jornalístico: vozes que se cruzam na disputa pelo dizer e silenciar**. 2013. 115 f. Dissertação (Mestrado em

Educação) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2013.

LOPES, B. C.; GOMES, I. R. Reflexões sobre o legado de Paulo Freire e a EPT: metodologias ativas para práticas educativas. **Revista Cesumar**. Brasil, v. 27, n. 1, 2022.

MACHADO, M. R. **A inclusão da Tecnologia na Educação Infantil**. XI Congresso Nacional de Educação. PUC-PR. Curitiba, 2013.

MAZUR, E. **Peer Instruction – A revolução da aprendizagem ativa**. 1. ed. Brasil: Penso, 2015.

MCGONIGAL, J. **Reality is broken: why games make us better and how they can change the world**. 1. ed. Nova York: The Penguin Press, 2011.

MONTIEL, F. C. ROSSETTO JÚNIOR, A. J.; ANDRADE, D. M.; AFONSO, M. R. Paulo Freire e o desenvolvimento da autonomia no ensino médio integrado do IFSUL: contribuições da educação física. **Inter-Ação**, Goiânia, v.46, n. ed. especial, p. 1020-1036, set. 2021.

OLIVEIRA, M. B. de. Neutralidade da ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. **Scientiae Studia**, v. 6, n. 1, p. 97–116, jan. 2008.

PAIVA, M. R. F.; PARENTE, J. R. F.; BRANDÃO, I. R.; QUEIROZ, A. H. B. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE - Revista de Políticas Públicas**. Sobral, Ceará, Brasil, v. 15, n. 2, 2017.

PEREIRA, F. I. Aprendizagem por pares e os desafios da educação para o senso-crítico. **Int. J. Activ. Learn**. Rio de Janeiro, v.2, n.1, p.6-12, jan/jun. 2017.

PEREIRA, V. M.; SECCO-OLIVEIRA, L. D. P. D.; MACHADO, M. L. T. Contribuições da Educação CTS para a saúde mental no contexto brasileiro. **CTS em Foco**, v. 4, n. 1, jan-mar, 2024.

PITANO, S. C.; GHIGGI, G. Autoridade e liberdade na práxis educativa: Paulo Freire e o conceito de autonomia. **Saberes: Revista interdisciplinar de Filosofia e Educação**, Natal, v. 2, n. 3, 1 out. 2010.

SILVA, J. B.; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Rev. Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, 2019.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. Ciência, Tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, p. 681-694, 2009.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 141-162, 2014.

SOUZA, C. S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – Aspectos gerais. **Medicina**, v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014.

STRIEDER, R. B.; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, 2017.

TARANTO, C. M. B.; SAMPAIO, R. S.; RODRIGUES-SILVA, J. Dialogando concepções de Dewey e Kilpatrick em educação: uma proposta conceitualizada STEAM. **SEP**, Bambuí, MG, v. 6, p. 117-122, 2021.

TOMASSINI, F. P.; RIBEIRO, S.; PEREIRA, T. I. A interdisciplinaridade no pensamento educacional de Paulo Freire: uma obra conectiva. **Gavagai**, Erechim, RS, v. 8, n. 1, p. 12-32, jan/jul. 2021.

ZAUTH, G.; HAYASHI, M. C. P. I. A influência de Paulo Freire no ensino de ciências e na Educação CTS: uma análise bibliométrica. **HISTEDBR**, Campinas, n. 49, p.267-293, mar. 2013.

Recebido: 27/03/2024

Aprovado: 01/01/2025

DOI: 10.3895/rts.v20n62.18338

Como citar:

PEREIRA, Victor Marques; MACHADO, Maria Lúcia Teixeira; OLIVEIRA, Letícia Dal Pícolo Dal Secco de. Contribuições das metodologias ativas para o desenvolvimento da autonomia: interlocuções entre a pedagogia freireana e a educação CTS. **Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 20, n. 62, p. 125-144, out./dez., 2024. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/18338>

Acesso em: XXX.

Correspondência:

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

