
The investigative learning and its daily applicability

O ensino investigativo e sua aplicabilidade no cotidiano

Received: 00-00-2024 | Accepted: 00-00-2024 | Published: 00-00-2024

Nelson Barrelo Junior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8274-8607>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

nbarrelo@id.uff.br

Francisco da Veiga Quevedo

Universidade Federal Fluminense, Brasil

franciscoquevedo@id.uff.br

ABSTRACT

This paper compares the effectiveness of collaborative teaching methods with traditional expository approaches in high school physics classes. Through bibliographical review, it discusses the definitions and differences between collaboration and cooperation to establish clear terminology. Initially, the paper examines the limitations of expository teaching methods and the benefits of collaborative teaching, drawing on Vygotsky's concepts such as the Zone of Proximal Development (ZPD) and the idea of the most capable pair. It also looks at how these concepts are recommended for classroom use according to official Brazilian documents, like the National Common Core Curriculum (BNCC) and the Law of Guidelines and Bases of National Education (LDB 9394/96). Collaborative teaching through investigative methods significantly improves learning quality and helps students become more employable. Lastly, the paper compares investigative methodologies with approaches from other fields, such as group therapy and pair programming, to highlight their advantages and applicability.

Keywords: Ensino de física; Atividade colaborativa; Ensino por investigação.

RESUMO

Este artigo compara a eficácia de métodos de ensino colaborativo com o ensino expositivo tradicional em cursos de física do ensino médio. A partir de uma revisão bibliográfica, são discutidas as definições e distinções entre colaboração e cooperação, a fim de estabelecer uma nomenclatura clara. A princípio, são analisadas as limitações do ensino expositivo e os benefícios do ensino colaborativo, com base nas teorias de Vygotsky, como Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e par mais capaz, e como esses conceitos são indicados para uso em sala de aula de acordo com documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB 9394/96. A pesquisa indica que o ensino colaborativo, através de métodos investigativos, melhora significativamente a qualidade do aprendizado, além de possibilitar a inserção dos estudantes no mercado de trabalho. Por fim, a metodologia investigativa é comparada a práticas de outras áreas, como a terapia em grupo e o "pair programming", para demonstrar suas vantagens e aplicabilidade.

Palavras-chave: Physics teaching; Collaborative activity; Research by investigation.

INTRODUÇÃO

A educação em ciências, particularmente em física, enfrenta desafios significativos em termos de engajamento e compreensão dos estudantes. Tradicionalmente, os principais métodos para o ensino de física têm sido os expositivos, como afirma (Silva, 2010, p.123) em “O ensino de física tem sido tradicionalmente realizado através de métodos expositivos, onde o professor atua como o principal transmissor de conhecimento, focando em apresentações orais e demonstrações diretas dos conceitos e leis físicas.” nos quais o professor é o principal transmissor de conhecimento, e os aprendizes são receptores passivos. No entanto, como será discutido no texto, essa abordagem não é vista como a ideal para o ensino de física devido a suas ineficiências.

Nos últimos anos, métodos de ensino colaborativo têm ganho destaque como uma alternativa promissora para melhorar a aprendizagem em ciências. O ensino colaborativo envolve os estudantes ativamente na construção do conhecimento por meio de interações sociais, discussão em grupo e resolução conjunta de problemas. Essas práticas podem aumentar significativamente o engajamento dos discentes e promover uma compreensão mais profunda dos conceitos trabalhados em sala de aula.

Este artigo busca investigar a eficácia dos métodos de ensino colaborativo em cursos de física no ensino médio. A pesquisa se concentra em comparar, conceitualmente, os resultados de aprendizagem e o nível de engajamento dos estudantes submetidos a métodos de ensino colaborativo em relação àqueles que seguem métodos clássicos de ensino. Além disso, o estudo explora as percepções dos estudantes sobre suas experiências de aprendizagem em ambientes colaborativos.

A relevância deste estudo surge da necessidade de melhorar a educação em ciências, tornando-a mais eficaz para os estudantes do ensino médio. Com a crescente demanda por habilidades científicas e tecnológicas na força de trabalho global, é importante desenvolver abordagens pedagógicas que não apenas transmitam conhecimentos científicos, mas também desenvolvam o pensamento crítico e a colaboração dentro da vida profissional do estudante.

COLABORAÇÃO OU COOPERAÇÃO?

Colaboração e cooperação, segundo o dicionário Aulete são sinônimos, mas com origens diferentes do latim; cooperar, do latim cooperare, cooperari (operar, executar, fazer, realizar) e colaborar, do latim collaborare (trabalhar, produzir). Nesse contexto, iremos discutir um pouco dessa natureza confusa e complexa desses dois termos e definir a nomenclatura a ser utilizada no presente artigo.

A princípio, pesquisadores como Nitzke, Carneiro e Geller (1999) articulam que “a cooperação é mais abrangente com distinções hierárquicas de ajuda mútua, ao passo que na colaboração existe um objetivo comum entre as pessoas que trabalham em conjunto sem uma hierarquia”, com uma distinção clara entre o modo operante entre as duas estratégias. Além disso, tais ideias também estão de acordo com as de Dillembourg e Larocque apud Nitzke et al. (1999), em que a diferença entre cooperação e colaboração reside na forma como as tarefas em grupo são organizadas. Para eles, na cooperação, a estrutura hierárquica prevalece e cada membro da equipe é responsável por uma parte da tarefa. Contudo, na colaboração todos trabalham em conjunto, a fim de alcançarem o objetivo da atividade em um esforço coordenado e sem distinções hierárquicas.

Entretanto, com o pensamento de Ibiapina (2009, p. 215) tem-se que a “[...] colaboração significa a ajuda que um par mais experiente dá a outro menos experiente no momento da realização de determinada atividade”, utilizando do potente conceito de par mais capaz criado por Vygotsky, que afirma que quando um par é auxiliado por um par mais capaz, a um aumento no aprendizado de ambas as partes.

Outrossim, Boavida e Ponte apud Bacury (2019) destacam que na cooperação ocorre a simples realização conjunta de diversas operações. A colaboração, no entanto, excede essa ideia, uma vez que requer maior partilha e interação por parte de seus membros, contrariando assim, sua definição a partir do dicionário.

Dessa forma, as visões desses conceitos divergem de acordo com cada autor, sendo essa concepção de natureza complexa e arbitrária. Assim sendo, os dois conceitos serão tratados como sinônimos no presente artigo.

O ENSINO EXPOSITIVO

O ensino expositivo é uma metodologia focada no professor, no qual ele detém o conhecimento e o transmite para os estudantes de forma oral e direta. Além disso, para reter a atenção dos alunos, muitas vezes são utilizados recursos visuais como o quadro digital, brincadeiras e técnicas de fala utilizadas por palestrantes. Barros et al. diz que algumas estratégias do ensino expositivo são “[...] estudo por memorização centralizado nas notas; compartimentação do conhecimento; trabalho individual; e busca pelo entendimento (ou adivinhação) da visão de mundo do professor, em vez de refletirem sobre o seu próprio”, levando a “[...]salas de aula com estudantes que adotam uma postura passiva, com pouca participação em discussões sobre o conteúdo.” (2004). Por isso, com os avanços nas pesquisas de ensino de física, essa abordagem não é vista como ideal pelos pesquisadores.

Paulo Freire afirma que “ensinar não é transferir conhecimento, mas sim, criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (1996, p. 26). Nesse trecho, Freire critica o ensino expositivo e seu modo de transferir conhecimento, ao invés de ensinar os estudantes a pensar e a serem capazes de criar seus próprios conhecimentos. Ainda, Geraldes (2017) enuncia que quando o professor se limita a uma simples postura de transmitir o conhecimento e ignora outras competências como abstração, resolução de problemas e projetos complexos, comunicação, colaboração e como se portar em grupo, é maléfico ao aprendizado do estudante, tendo em vista que essas habilidades são de extrema importância para sua adaptação na sociedade e para a sobrevivência do ser humano. Sendo assim, o ensino expositivo é essencialmente limitado por não trabalhar essas competências, levando a uma aula ineficiente, no ponto de vista da aprendizagem.

Além disso, Rego (1995, p.106) também critica o ensino expositivo verbalista baseado na transmissão oral de conhecimentos pelo professor. De acordo com a autora, quando o professor abdica de seu papel de desafiar e intervir no processo de aprendizagem dos estudantes, na perspectiva vygotskiana, é ineficiente e inadequado. Dito isso, devem haver outras metodologias de ensino capazes de resolver os problemas e deficiências do ensino expositivo.

Em síntese, segundo Sá (2015), os educadores têm como objetivo empregar na sala de aula técnicas e métodos atrativos, eficazes e dinâmicos para os estudantes, a fim de fomentar a aprendizagem. Esse propósito surge a partir da ineficácia no uso de

metodologias clássicas, que enquanto têm por princípio o foco no professor como detentor do conhecimento não é suficiente para cumprir as funções pedagógicas de uma escola.

CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO A PARTIR DO ENSINO COLETIVO

A construção do conhecimento, a partir do ensino coletivo, tem como foco o diálogo entre os estudantes de forma cooperativa. Esse tipo de ensino remonta a dialética de Sócrates, que era centralizada na criação do pensamento crítico do estudante e há estudos sobre essa metodologia por psicólogos e pedagogos desde o século XIX, como Herbart, 1831; Froebel, 1826 e Pestalozzi, 1819-1826, além das pesquisas sobre aquisição do conhecimento de Piaget 1926 e Vygotsky 1978. Contudo, seu estudo como possível abordagem no ensino de Física no Brasil se intensificou na década de 1980.

O foco dessa metodologia na colaboração entre os estudantes tem embasamento de alguns teóricos renomados, como Heller e Freire. Seguindo seus pensamentos (1987, p. 79), "Ninguém educa ninguém, ninguém se educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo". Logo, o ensino coletivo, ou ensino em grupo, ou ainda ensino grupal, é uma metodologia que prioriza o diálogo entre os aprendizes, permitindo que eles se eduquem mediados pelo professor, que os guiará nesse processo. Quando o diálogo estudante-estudante é incentivado e potencializado por metodologias ativas, o ensino é qualitativamente aprimorado, possibilitando que os discentes resolvam problemas mais complexos por meio da colaboração entre si, em contraste com a abordagem individual, facilitando, assim, a compreensão do conteúdo (Heller, 1992; 1999).

Um dos motivos dessa melhora no aprendizado da visão qualitativa está no conceito de ZDP, criado por Vygotsky no século XX. Nesse contexto, esse conceito trata do aumento do potencial do aprendizado se o estudante tiver a interação social adequada, ou seja, se ele estiver contido em um ambiente de cooperação em grupos com o apoio do professor, como cita Rego (1995) em "Para que a criança possa dominar esses conhecimentos é fundamental a mediação de indivíduos, sobretudo dos mais experientes de seu grupo cultural." (p.109). Sendo assim, organizá-los de forma grupal, é fundamental para potencializar a aprendizagem do estudante na visão da pesquisadora.

Concomitante a esse pensamento, Fathman e Kessler (1993 apud Monteiro, 2012) definem a aprendizagem cooperativa como o trabalho de grupo em que a estrutura é cuidadosamente feita para que todos os estudantes interajam e troquem informações. É dever do professor encontrar a organização ideal dentro de sala de aula para que haja o melhor aproveitamento da ZDP e o envolvimento com a tarefa, sem produzir muitos pensamentos e diálogos desviantes. Kounin (1970 apud Ferreira; Santos, 2000, p. 41)

Entretanto, nas escolas brasileiras o diálogo estudante-estudante é repudiado, ou seja, o professor prefere todos os estudantes quietos, enquanto o mesmo “transmite o conhecimento”, ao invés de estimular o diálogo construtivo estudante-estudante, mediado pelo professor e se aproveitar da ZDP. Um dos motivos mais plausíveis para essa estratégia é a suposição de que os estudantes nunca irão produzir nada se sentarem em grupos, apenas conversarão destrutivamente e criarão muito ruído.

ENSINO INVESTIGATIVO COLETIVO

Mas afinal, o que é um grupo? Segundo Castro e Ricardo (1993), é um “conjunto de pessoas que interagem, têm consciência uma das outras e se percebem como um grupo” p.24, em outras palavras, é quando os estudantes trocam informações relevantes para a atividade entre si, sem uma excessividade de pensamentos desviantes e proporcionando a todos os integrantes uma possibilidade similar de fala, sem que alguém se sobressaia ou faça tudo sozinho. Em resumo, para um grupo funcionar deve haver o diálogo entre seus integrantes e o estímulo por parte do professor, principalmente direcionado aos estudantes mais tímidos que tendem a se encolher em meio a uma discussão.

Entretanto, qual o melhor tipo de atividade para estimular a interação entre os estudantes? O ensino investigativo é uma metodologia ativa, que visa o aprendizado do estudante, a partir de uma situação problema desafiadora, na qual estes devem investigar, para compreender o dilema. Carvalho (2014) afirma que “[...] para uma atividade ser chamada de investigativa ela precisa estar acompanhada de situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo, envolvendo a resolução de problemas e levando à introdução de conceitos.”. Dessa forma, para aproveitar os benefícios do conceito de ZDP de Vygotsky, a abordagem investigativa é vista como ideal, pois incentiva o diálogo

estudante-estudante e cria um ambiente favorável para tal, com a introdução de grupos em sala de aula e questões problematizadoras.

Também, essa abordagem é encorajada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documento de orientação para professores de várias disciplinas para o saber docente, de modo a promover o uso de metodologias diferentes, como o ensino investigativo e o uso de recursos e materiais didáticos para o ensino de física, com o foco na compreensão do mundo, como diz no trecho:

“Investigar tem, contudo, um sentido mais amplo e requer ir mais longe, delimitando os problemas a serem enfrentados, desenvolvendo habilidades para medir e quantificar, seja com réguas, balanças, multímetros ou com instrumentos próprios, aprendendo a identificar os parâmetros relevantes, reunindo e analisando dados, propondo conclusões.” (PCN, 1999, p.24)

Concomitantemente com as diretrizes do documento, Hodson (1994 apud Silva et. al, 2020) diz que a única maneira de aprender ciência é através de sua prática de maneira crítica. Além disso, o pesquisador critica a utilização dos experimentos em sala de aula quando os estudantes não pensam na ciência por trás desses. Dito isso, se ambos os conhecimentos forem reunidos, teremos um ensino de física respeitando as diretrizes do ensino investigativo, nas quais a ciência é trabalhada com discernimento e com debates entre os colegas mediados pelo professor, com o intuito de não apenas chegar a um resultado, mas também de aprender no processo, os “comos” e os “porquês” da ciência.

Além disso, com ideias semelhantes, BNCC, documento diretriz do ensino básico brasileiro, elaborada posteriormente ao PCN, enuncia que:

“[...]o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem”. p.274

Desse modo, o documento argumenta sobre a finalidade da abordagem investigativa, enunciando que sua finalidade não é somente o entendimento do conteúdo por parte do estudante, mas também, conseguir que ele possa aplicar esses conhecimentos fora do ambiente escolar, de maneira argumentativa e crítico reflexiva, analisando decisões e sendo capaz de distinguir o certo do errado.

Além disso, a BNCC argumenta que a finalidade da escola é desenvolver a capacidade de atuação do estudante no e sobre o mundo, a fim de exercer plenamente sua cidadania (p.273). Em outras palavras, o objetivo das atividades investigativas coletivas e outras modalidades inovadoras de ensino é fazer com que o estudante seja capaz de identificar e modificar o universo a sua volta através dos conceitos aprendidos em sala de aula, além de se tornar um ser crítico do mundo, adquirindo a capacidade de duvidar e questionar decisões tomadas por outras pessoas na sociedade.

O PAPEL DO PROFESSOR E AS VANTAGENS DO ENSINO INVESTIGATIVO COLETIVO

Segundo Azevedo (2012, p.20), o principal objetivo dessa nova metodologia é levar os estudantes a pensarem, a debater, a justificar suas ideias e a aplicar seus conhecimentos em situações novas, usando os conceitos teóricos e matemáticos aprendidos em sala de aula, sendo, ainda, dever do professor incentivá-los e motivá-los a pensar e a estudar dessa maneira. Assim sendo, é visível a necessidade de uma mudança na organização em sala de aula; considerando que os estudantes se tornam ativos no processo de aprendizagem e os professores deixam de ser os detentores de conhecimentos e palestrantes sobre os diversos conteúdos do ensino médio, faz-se necessário que ambas as partes saibam qual é seu novo papel na sala de aula.

Em uma estrutura de aulas investigativas, os alunos se vêem como ativos no processo de aprendizagem, no qual os diálogos entre eles também são uma fonte primordial do conhecimento. Segundo Rego (1995 p. 110), na perspectiva vygotskiana, essa comunicação é imprescindível para que haja a produção de conhecimento por parte dos estudantes. A cooperação, a troca de informações mútuas e o confronto de pontos de vista são as principais ferramentas que os estudantes têm para produzir esse conhecimento. Essa estratégia tira proveito do conceito de ZDP, previamente mencionado. Como citado, de acordo com o pensador, o estudante só atingirá seu máximo potencial de aprendizado se estiver rodeado de uma estrutura de interação social adequada. Em outras palavras, o ensino só será completo se o indivíduo tiver apoio de seus colegas de grupo e do professor. Em vista disso, com essa nova sala de aula, onde os

aprendizes são encorajados a sentar em grupos, oposto ao pensamento clássico, o professor também deve mudar sua postura em sala.

Nessa nova abordagem em sala de aula, o professor não deixa de ser relevante para a aprendizagem, em oposição ao senso comum que pensa que, se o mesmo abdicar de sua posição de detentor do conhecimento, significa a sua dispensabilidade para o contexto escolar. Entretanto, com uma nova metodologia de ensino, surgem novas funções para o docente. Agora, ele é visto como um condutor para o conhecimento, alguém mais experiente que possa auxiliar os mais novos e media-los a adquirirem o conhecimento, o que é concomitante ao pensamento de Rego, “Para que a criança possa dominar esses conhecimentos é fundamental a mediação de indivíduos, sobretudo dos mais experientes de seu grupo cultural.” (1995 p.109)

Logo, o professor não é visto somente como o agente exclusivo da informação, já que o conhecimento adquirido pelos estudantes não vem somente do professor, mas também das interações estudante-estudante, dentre outras formas. Além disso, ainda de acordo com a autora Tereza Cristina Rego, as demonstrações, explicações, justificativas, abstrações e questionamentos do professor são fundamentais para a aquisição do conhecimento. É de extrema importância que os mesmos incentivem a curiosidade, possibilitem a troca de informações e o diálogo estudante-estudante, através do planejamento de diversos tipos de atividades, como observação da natureza e do dia a dia e atividades investigativas a partir disso, preparo de produtos didáticos, apresentação de seminários e muito mais. (1995, p.115-6)

Outro ponto importante que os professores devem se atentar nessa metodologia de ensino é como abordar o erro do estudante. No ensino expositivo, o erro é extremamente criticado e punido, com redução de pontos na prova, por exemplo. Em contrapartida, no ensino investigativo, segundo Torre (2006), o erro deve ser entendido como processo construtivo do aprendizado, como uma alavanca para a aprendizagem à medida que o estudante o supera. A falta de humanidade com o erro do aprendiz é extremamente prejudicial para ele, uma vez que, sem o devido apoio do docente, ao invés do erro ter poder construtivo, é capaz de ter poder destrutivo, acabando com a confiança do discente.

Outrossim, de acordo com a BNCC, é imprescindível que os estudantes sejam progressivamente estimulados conforme seu nível de aprendizado e apoiados no momento da resolução da atividade investigativa, bem como, compartilhem os resultados de suas pesquisas. Entretanto, ainda de acordo com o documento, as atividades não devem

ser pré-definidas e roteirizadas, tampouco ser restringidas a simples manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratórios, onde o estudante vai em busca do resultado e não realiza uma análise crítica do mesmo (p.274). Sendo assim, o professor deve buscar novas atividades fora do método expositivo para aplicar com seus estudantes, tendo em vista a ineficácia dessa metodologia antiquada, que ainda é usada por muitos docentes atualmente.

Diante disso, as atividades aplicadas pelos professores devem promover o diálogo entre os estudantes, a fim de aumentar seu conhecimento com o conteúdo, ensinar os conceitos físicos e, principalmente, fazê-los refletir sobre problemas rotineiros e como aplicá-los em casos reais. Magalhães (2004) afirma que “A aprendizagem se concretiza quando há um relacionamento entre os conceitos teóricos e a sua aplicação em casos concretos reais no qual o aluno está inserido”. Sendo assim, o professor deve promover essa interação com os casos reais e avaliar os seus estudantes, através de questionários que, não só verifiquem que eles saibam os conceitos físicos, mas também que saibam como aplicar no dia a dia, por exemplo.

Por fim, outra vantagem do ensino investigativo coletivo é a correlação com o mercado de trabalho. No ambiente corporativo, a utilização de times para a produção de tecnologias e organização de equipes é de muita importância. Nessa metodologia, os estudantes aprendem o que é conviver em grupos, pensar em equipe, desenvolver o pensamento crítico, além de pensar o porquê de uma resposta estar correta, e não apenas buscam o resultado mais plausível.

TRABALHO COLETIVO EM OUTRAS ÁREAS

O trabalho coletivo é uma metodologia amplamente reconhecida e valorizada em diversos contextos, indo além dos limites da educação formal, onde, segundo Valente (2003)

"O trabalho colaborativo tem sido amplamente reconhecido e valorizado em diversos contextos, incluindo o ambiente de trabalho, onde a cooperação e a troca de conhecimentos são essenciais para o desenvolvimento de projetos e a inovação" (p.58).

Entre esses contextos, a terapia em grupo e a programação em pares se destacam, pois demonstram as similaridades e benefícios do trabalho colaborativo no âmbito profissional:

TERAPIA EM GRUPO

As terapias em grupos consistem na aplicação de técnicas psicoterapêuticas a um grupo de pacientes, com objetivo de melhorar a autoconfiança, aumentar as relações interpessoais e o compartilhamento de experiências.

Inicialmente, com comportamento similar ao de ensino em grupos, há um receio de falar, devido à falta de confiança nos colegas, porém, com o tempo, os pacientes da terapia grupal começam a confiar uns nos outros, de acordo com Rases (2005) “[...] o medo em se expor, tão presente nas sessões iniciais, onde o grupo encontra-se em formação, naturalmente desaparecem e a confiança das pessoas no sigilo do acompanhamento ganha crédito”.

Outra similaridade entre o ensino em grupos e a terapia, se dá no papel do professor. Enquanto em sala de aula o professor deve ser o mediador do conhecimento, auxiliando os estudantes no processo de construção do conhecimento e intervindo sempre que se faz necessário como na terapia em grupos, segundo Domingues (2012) “[...] o mediador do grupo, necessariamente não precisa ser uma presença marcante, já que a partir do momento em que este mesmo grupo constrói relações de convívio, consegue se gerir sem que o controle deste seja a toda hora, direcionado ao facilitador da terapia.” p.308. Sendo assim, é possível criar uma relação entre eles na qual o professor e o terapeuta são mediadores de uma discussão maior, que não precisam intervir na discussão constantemente já que com o passar do tempo, os grupos vão aprendendo e se acostumando a discutir e debater suas ideias.

PAIR PROGRAMMING (PROGRAMAÇÃO POR PARES)

O Pair programming é uma estratégia de programação, na qual duas pessoas se juntam para programar em apenas uma máquina, cooperando entre si e trazendo benefícios relacionados à qualidade do código e à diminuição de erros. Segundo Lewis (2011 apud Rosado 2020), cada integrante da dupla tem uma função distinta; enquanto um integrante driver fica programando com o controle da situação, o outro navigator observa o programador, podendo procurar possíveis erros na escrita do código, fazer comentários construtivos e gerar discussões colaborativas para o desenvolvimento da programação.

Paralelamente, a estrutura de programação por pares é utilizada no ensino de programação, no qual um programador mais experiente fica na função de navigator e o aprendiz fica encarregado de ser o driver. Assim, com o resultado de um debate entre os integrantes do grupo, o navigator é capaz de colaborar, auxiliar e guiar o iniciante, a fim de melhorar e simplificar seu código. Desse modo, o navigator tem função similar adstrita por Vygotsky no conceito de par mais capaz, onde, segundo Rego (1995):

“Para que a criança possa dominar esses conhecimentos é fundamental a mediação de indivíduos, sobretudo dos mais experientes de seu grupo cultural. Essa figura do 'par mais capaz' é central na teoria vygotskiana, pois destaca a importância da interação social no processo de desenvolvimento cognitivo" (p. 110).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resumo, o ensino investigativo coletivo se mostra superior ao expositivo, tendo em vista que se beneficia do potente conceito de ZDP e, com a mudança do papel do professor, o qual passa a ser um mediador do conhecimento que auxilia os estudantes a construir o conhecimento, acarreta na melhora da qualidade da aprendizagem. Além disso, essa nova metodologia de ensino segue as normas da BNCC, instigando o diálogo estudante-estudante por meio das atividades investigativas, além de possibilitar a aplicação desse conhecimento no dia a dia, e sua análise de maneira crítico-reflexiva, tornando os aprendizes em seres pensadores da sociedade.

O ensino investigativo coletivo também possibilita um maior preparo do estudante quando esse é posto no mercado de trabalho, onde a habilidade de trabalhar em grupos é essencial, devido ao costume de trabalhar em grupos vindo dessa metodologia. Outrossim, o estudante, já acostumado com essa abordagem desde o ensino básico, pode ser mais produtivo na criação de novas tecnologias e mais inovador, tendo em vista toda sua formação com práticas reflexivas e pensamentos para resolução de problemas.

Portanto, é imprescindível que as instituições educacionais priorizem a adoção de abordagens pedagógicas centradas em questões problematizadoras e diálogo, dada sua comprovada eficácia tanto no contexto educacional quanto no mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: CARVAHO, A.M.P. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática (pp. 19-33). São Paulo: Cengage Learning, 2012
- Bacury, **Colaborar ou cooperar? diz espelho meu!** Revista Educação em Questão, Natal, v. 57, n. 53, p. 1-25, 2019
- BARROS, J. A. et al. **Engajamento interativo no curso de Física I da UFJF**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 26, n. 1, p. 63-69, 2004.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**, 1999
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais** +, 2001
- BRASIL, Ministério da Educação **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, MEC, 2018
- Carvalho, A. M. P. (2014). **Calor e temperatura**. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Domajnko B, Ferfila N, Kavčič M, Pahor M. Interprofessional education In Europe: policy and practice. Beyond interprofessionalism: caring together with rather than for people. Antwerpen/Apeldoorn: Garant; 2015.
- CASTRO, L. Ricardo, M. **Gerir o trabalho de projeto: Um manual para professores e formadores**. Lisboa: Texto Editora, 1993
- DOMINGUES, Willian Custodio. **Terapia de grupo ou terapia individual: Comparando resultados**, Revista IGT na Rede, 2012.
- FERREIRA, M. S.; SANTOS, M. R. **Aprender a ensinar: ensinar a aprender**. 3. ed. Porto: Edição Afrontamento, 2000.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- _____. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GERALDES, W. B. **O Pensamento Computacional no ensino profissional e tecnológico**. Dissertação (Mestrado em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação) – Pós-Graduação em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2017
- HELLER, P. et al. **Cooperative Group Problem Solving in Physics**. University of Minnesota, 1999.

- HODSON, D. **Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratorio**. Enseñanza de las Ciências. v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994, 2016.
- IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisar e formar colaborativamente: desafios e perspectivas**. In: BALDI, Elena Mabel Brütten; FERREIRA, Maria Salonilde; PAIVA, Marlúcia (Org.). Epistemologia das ciências da educação. Natal: EDUFRN, 2009.
- MAGALHÃES, Maria Cecília Camargo. **A linguagem na formação de professores reflexivos e críticos**. In: MAGALHÃES, Maria Cecília Camargo (Org.). A formação do professor como um profissional crítico: linguagem e reflexão. Campinas: Mercado das Letras, 2004.
- MONTEIRO, R. **A aprendizagem cooperativa como estratégia de ensino na ação de educadores de infância e professores do 1.o ciclo do ensino básico** (Relatório de Estágio). Universidade dos Açores, Ponta Delgada, (2012)
- NITZKE, J.; GELLER, M.; CARNEIRO, M. **Aprendizagem cooperativa/ colaborativa**, 2000.
- RASERA, Emerson. **Problema e Mudança em Terapia de Grupo: Descrições Construcionistas Sociais**, Psicologia: Teoria e Pesquisa, 2005
- REGO T. C. VYGOTSKY: **Uma perspectiva histórico-cultural da educação**, Vozes, 1995.
- ROSADO, N. **Estratégias de aprendizagem da programação na educação básica e secundária: Um estudo exploratório com recurso ao método de "pair programming"**, Évora, 2020
- SÁ, D. M. B. de. **Aprendizagem Cooperativa - Aplicação dos métodos Jigsaw e Graffiti Cooperativo com alunos do 5o ano de escolaridade**. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Instituto Politécnico de Bragança: Escola Superior de Educação, Bragança, 2015
- SILVA, João. **Metodologias de Ensino na Educação em Física**. São Paulo: Editora Acadêmica, 2010.
- TEIXEIRA, M. REIS, M. **A Organização do Espaço em Sala de Aula e as Suas Implicações na Aprendizagem Cooperativa**, Meta: Avaliação, Rio de Janeiro, v. 4, n. 11, p. 162-187, 2012
- TORRE, J.C. **Apresentação: a motivação para a aprendizagem**. In: Tapia, J.A.; Fita, E.C. A Motivação em sala de aula: o que é, como se faz (pp. 7-10). São Paulo: Edições Loyola, 2006
- VALENTE, José Armando. **Educação a Distância: Práticas e Fundamentos**. Campinas: Unicamp, 2003