

CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DE PROFESSORES QUE ENSINAM FÍSICA COM A INTERFACE DA METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA

Francisco Ivanildo de Sousa¹

Terezinha Valim Oliver Gonçalves²

Ana Raquel Pereira de Ataíde³

Resumo: Buscamos investigar as concepções alternativas que orientam a prática docente de professores que ensinam Física com a interface da metodologia da Aprendizagem Cooperativa. A pesquisa, de cunho qualitativo, foi realizada com três professores de três escolas da rede pública do estado do Ceará. O estudo foi orientado pelas questões: quais concepções alternativas orientam a prática docente dos professores no que se refere ao planejamento e à implementação de atividades com a mediação da metodologia da aprendizagem cooperativa? Em que termos essas concepções reverberam na prática cotidiana dos professores na sala de aula? Para o registro das informações utilizamos o questionário de dilemas, a entrevista semiestruturada e a observação. A análise revelou um distanciamento quanto à prática docente balizada na teoria construtiva e uma estreita aproximação à compreensão de ensino radicada às teorias direta e interpretativa.

Palavras-chave: Ensino de Física. Concepções alternativas. Aprendizagem cooperativa

ALTERNATIVE CONCEPTIONS OF TEACHERS WHO TEACH PHYSICS WITH THE INTERFACE OF THE COOPERATIVE LEARNING METHODOLOGY

Abstract: We aim to investigate the alternative conceptions that guide the teaching practice of professors who teach physics with the cooperative learning methodology interface. The qualitative investigation was carried out with three teachers from three public schools in the state of Ceará. The study was managed by the questions: which alternative conceptions guide the educational practices of teachers, about the planning and implementation of teaching activities mediated by the methodology of cooperative learning? In what terms do these conceptions reverberate in the daily educational practice of teachers in the classroom? To for obtaining of the information, we used the dilemmas questionnaire, the semi-structured interview and observation. The analysis revealed a distancing from teaching practice based on constructive theory and a close to the understanding of teaching grounded in the direct and interpretive theories.

Keywords: Teaching Physics. Alternative conceptions. cooperative learning

¹ Doutorando do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará – UFPA. E-mail: francisco.sousa@iemci.ufpa.br.

² Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas.

³ Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências pelas Universidades Federal da Bahia e Estadual de Feira de Santana.

INTRODUÇÃO

Fundamentados em resultados de vários anos de pesquisa acerca do ensino e da aprendizagem de ciências, Pozo e Crespo (2009), advertem para uma crise da Educação Científica instaurada especialmente nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. É crescente entre os professores um sentimento de frustração e inquietude, consequência do limitado sucesso dos seus esforços docentes. Os estudantes aprendem cada vez menos e demonstram cada vez menos interesse pelo que aprendem (POZO, 2002).

De acordo com Pozo e Crespo (2009) tal crise, para alguns pesquisadores, é resultado das mudanças educacionais introduzidas nos currículos de ciências nas últimas décadas, consequência das reformas educacionais realizadas. Entretanto, sugerem os autores, suas causas “parecem ser mais profundas e remotas” (p. 15), decorrência das práticas escolares arraigadas à resolução de exercícios modelos e radicadas a tarefas rotineiras com pouco ou nenhum significado científico.

Não obstante, muitos educadores persistem em manter um modelo de educação científica que em seus conteúdos, atividades de aprendizagem e avaliação está enraizado à concepção tradicional de ensino, centrada no professor e orientada por um currículo que praticamente não mudou, enquanto a sociedade e as demandas formativas dos estudantes mudaram (POZO; CRESPO, 2009).

Há um desajuste entre a ciência que é ensinada e os próprios estudantes, cujo reflexo é uma autêntica crise na cultura educacional. Entretanto, o enfrentamento desta crise pressupõe para além de novos métodos de ensino, novas metas, que coadunem com uma aprendizagem aportada aos supostos construtivistas (SOUSA, 2020) em que o ato de aprender não se configure como um mero processo de acumulação de conhecimentos, por meio da transmissão de um saber instituído, mas como o transformar do aprendiz, que reconstruirá em nível pessoal e social os produtos e processos culturais de modo a apropriar-se deles (POZO; CRESPO, 2009).

Nesse sentido, a condição primeira para reverter o quadro instaurado de deterioração da educação científica pressupõe a tomada de consciência pelos professores da urgência em superar a concepção de ensino imbricada a transmissão

de conteúdo que limita o fazer docente à exposição, e por conseguinte, o fazer discente à repetição de dados e informações desconectados da realidade (SOUSA, 2020).

Nessa abordagem ignora-se o conhecimento prévio, inibe-se a participação aluno-aluno, a criação de espaços de discussão para o compartilhamento de saberes e aprendizagens (MONEREO; GISBERT, 2005), compreende-se a aprendizagem como acumulação de conhecimentos viabilizada pela reprodução de cópias fiéis da realidade, e o ensino como o envio de um “fax para a mente do aluno, esperando que ela reproduza uma cópia no dia da prova, para que o professor a compare com o original enviado por ele anteriormente” (POZO; CRESPO, 2009, p. 23).

Diante do exposto, nos propomos a investigar as concepções alternativas que orientam a prática docente de professores que ensinam Física com a interface da metodologia da Aprendizagem Cooperativa. A investigação será pautada nas seguintes questões: quais concepções alternativas orientam a prática docente dos professores no que se refere ao planejamento e à implementação de atividades com a mediação da metodologia da Aprendizagem Cooperativa? Em que termos essas concepções reverberam na prática cotidiana dos professores na sala de aula?

REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme García, Sanz e Vilanova (2014) a aquisição do conhecimento pelos sujeitos ocorre por meio da construção de representações sobre os objetos que se pretende conhecer. Essas representações “são ideias que lhes permitirão prever e controlar acontecimentos ou dar sentido ao mundo que os rodeia” (SOUSA, p. 36), afetando a vida cotidiana nos diversos âmbitos, não havendo, portanto, apenas uma Física, uma Química ou uma Biologia intuitiva, mas “um conhecimento informal sobre o mundo social e histórico” (POZO; CRESPO, 2009, p. 89).

Há pelo menos três níveis para a análise dessas representações: os modelos mentais, as teorias de domínio e as teorias implícitas (POZO; CRESPO, 2009). Nessa investigação consideraremos o modelo das teorias implícitas para fundamentar a análise das entrevistas e do questionário de dilemas aplicado aos professores.

As teorias implícitas (direta, interpretativa, construtiva e pós-moderna) estão organizadas em torno de três elementos: as condições de aprendizagem, os processos do aprendiz e os resultados. Conforme Pozo *et al.* (2006) a teoria pós-moderna se configura quase como uma versão do construtivismo, por isso, não a consideraremos nessa pesquisa. Por fim, as teorias implícitas se apoiam nos supostos, epistemológico, ontológico e conceitual.

Teoria direta

Configura-se como a teoria implícita mais elementar, sua ênfase está nos resultados da aprendizagem, o contexto e os processos que afetam o aprendiz são irrelevantes. Concebe a aprendizagem como um produto que pode ser facilmente identificado pelo professor como tudo ou nada, a soma de partes distintas e desconexas cuja aquisição não modifica nem ressignifica aprendizagens anteriores (POZO *et al.*, 2006).

Como o foco dessa teoria está nos resultados ela não apresenta os pressupostos conceituais. Em termos epistemológicos assume um realismo ingênuo ao conceber o conhecimento como uma representação direta e inequívoca da realidade, uma compreensão dualista de que este será verdadeiro/falso. Nessa teoria o ensino consiste em criar as condições mínimas para a elaboração de boas cópias do objeto e a aprendizagem como uma cópia fiel da realidade observada (POZO *et al.*, 2006; GARCÍA; POZO, 2017; SOUSA, 2020).

No aspecto ontológico a aprendizagem configura-se como um estado desconectado, “não integrado a um marco temporal mais amplo que o procede e configura” (POZO *et al.*, 2006, p. 122), aproximando-se vagamente das versões mais básicas das teorias comportamentais em que as condições eram suficientes para a aprendizagem.

Teoria interpretativa

Pode ser considerada como uma evolução da teoria direta, embora compartilhem alguns pressupostos epistemológicos. Nessa teoria busca-se conectar os resultados, os processos e as condições do aprendiz de forma linear, concebendo-

as como necessárias para que haja aprendizagem, porém insuficientes para explicar como ela ocorre (POZO *et al.*, 2006).

Em suas primeiras versões a teoria interpretativa concebia a aprendizagem como resultado da acumulação de conhecimentos novos e desconexos com progressiva complexidade a partir das ações manifestadas pelo estudante por meio da prática repetida e exaustiva daquilo que se pretendia conhecer em um processo não imediato que demandava tempo e esforço (POZO *et al.*, 2006).

Quanto ao aspecto epistemológico surge a ideia de conhecimento pluralista, segundo a qual mesmo que não se alcance o conhecimento verdadeiro sempre há conhecimento mais verdadeiro que outro (POZO *et al.*, 2006). A aprendizagem é concebida como uma cópia fiel da realidade e sua ocorrência pressupõe o ensino como o gerenciamento de processos cognitivos externos (GARCÍA; POZO, 2017).

Em relação aos princípios ontológicos a aprendizagem é caracterizada como um processo temporal que depende de “uma série de processos mediadores [...] gerenciados externamente através das estratégias didáticas” em que a própria atividade do estudante é “a chave fundamental para uma boa aprendizagem” (GARCÍA; POZO, 2017, p. 99).

No que tange ao aspecto conceitual a teoria interpretativa articula as condições, os processos e os resultados da aprendizagem em uma espécie de causalidade linear unidirecional em que as condições que atuam sobre as ações e os processos do aprendiz provocarão os resultados da aprendizagem (POZO *et al.*, 2006).

Teoria construtiva

A teoria construtiva considera a aprendizagem como um processo de reconstrução em nível mental das representações que os sujeitos fazem acerca do mundo natural. Logo, não está limitada apenas a supor que os processos internos são essenciais, mas, para sua ocorrência, deve-se atribuir a estes processos um papel transformador (POZO *et al.*, 2006; SOUSA, 2020).

Para que isso ocorra, o estudante precisa estar no centro do processo educativo (POZO *et al.* 2006) e a aprendizagem implicar uma verdadeira mudança

nos próprios processos representacionais do aprendiz principalmente no que tange à forma como (re)significa o que aprende.

A teoria construtiva difere das teorias direta e interpretativa em seus pressupostos epistemológicos. Nela, o conhecimento apresenta-se em diferentes níveis de incerteza e sua aquisição demanda a transformação do objeto e do próprio aprendiz (POZO *et al.*, 2006). O novo conhecimento “não implica substituir os conhecimentos [...] já existentes, mas em multiplicar as atitudes epistêmicas com relação a estes” (GARCÍA; POZO, 2017, p. 101), considerando que pessoas diferentes atribuem significados diferentes à mesma informação (POZO *et al.*, 2006).

Nessa teoria a aprendizagem pressupõe a construção de modelos ou representações gerenciadas pelo próprio aprendiz, embora tais representações nem sempre correspondem ao objeto por elas representado. Dessa perspectiva, “ensinar requer ajudar ao aluno a explicitar estes modelos e a dialogar com eles” (GARCÍA; POZO, 2017, p. 99).

Do ponto de vista ontológico e conceitual a teoria construtiva está embasada na ideia de aprendizagem como um sistema complexo mediado pelas interações entre a atividade mental dos sujeitos, os conteúdos, os processos e o contexto do aprendiz (GARCÍA; POZO, 2017).

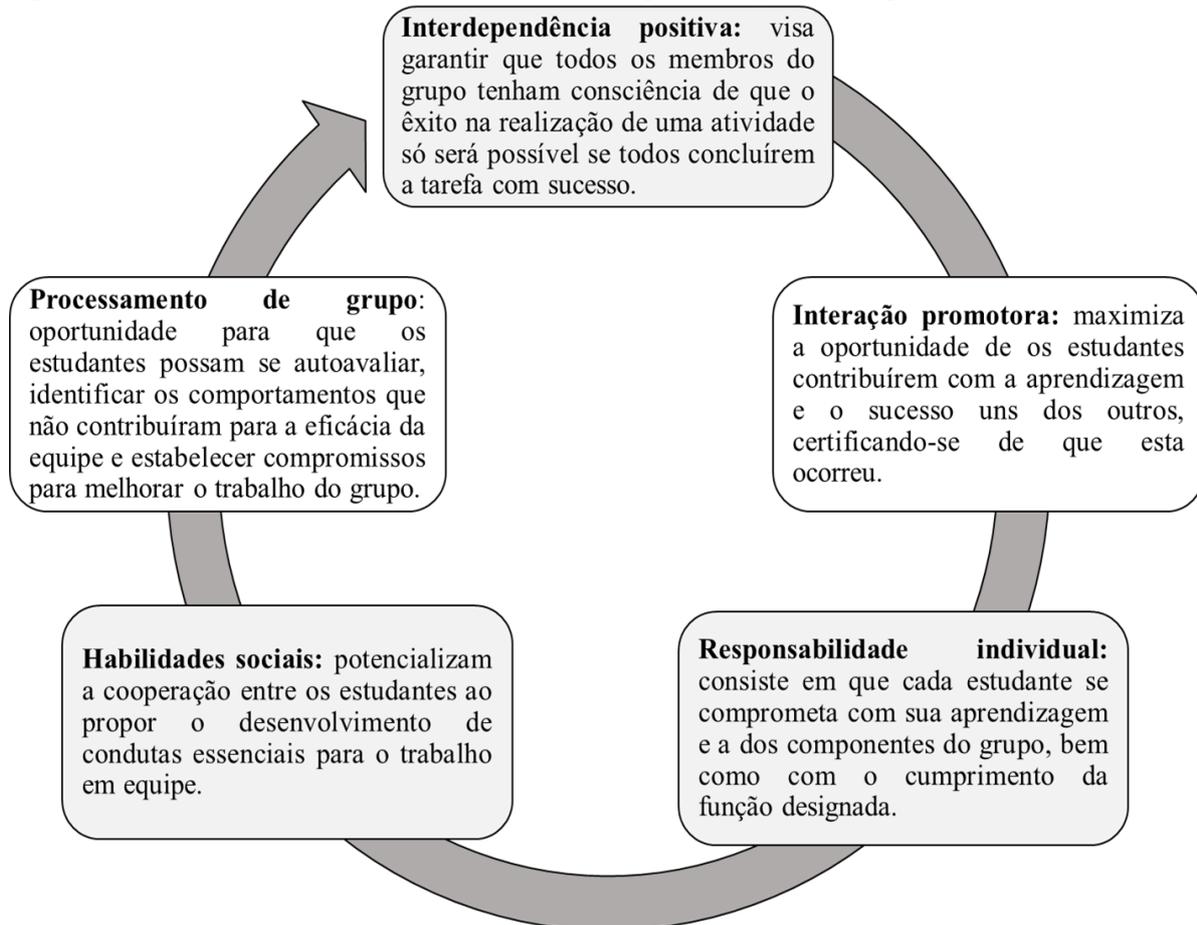
A metodologia da Aprendizagem Cooperativa

Campos *et al.* (2003, p. 26) definem a aprendizagem cooperativa como “uma técnica ou proposta pedagógica na qual os estudantes ajudam-se no processo de aprendizagem atuando como parceiros entre si [...]”. Trata-se de uma abordagem de ensino em pequenos grupos em que os estudantes trabalham juntos visando atingir objetivos comuns, “orientados por atividades intencionalmente elaboradas e claramente designadas” (SOUSA; ATAÍDE, 2020, p. 398).

Entretanto, não basta organizar os estudantes em pequenos grupos e solicitar que trabalhem juntos sem estruturar a cooperação, o diálogo e o compartilhamento de saberes. Uma atividade em grupo será cooperativa se estiverem presentes: a interdependência positiva, a interação promotora, a responsabilidade individual, as habilidades sociais e o processamento de grupo (LOPES; SILVA, 2009; SOUSA;

ATAÍDE, 2020). Na Figura 1 apresentamos uma descrição dos cinco elementos essenciais que caracterizam uma atividade em grupo como uma atividade cooperativa.

Figura 1: Elementos essenciais da metodologia da Aprendizagem cooperativa.



Fonte: O autor (2023)

Ressaltamos que não há uma importância hierárquica entre os elementos essenciais da cooperação, fato evidenciado pela construção da figura em formato de círculo indicando uma relação de interdependência entre eles.

PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa de cunho qualitativo na modalidade estudo de caso na acepção de Stake (1999) é um recorte de uma pesquisa de mestrado realizada entre os anos de 2018 e 2020, com três professores de Física do Ensino Médio de três escolas

públicas do estado do Ceará, sendo dois professores com formação inicial em Matemática e um em Mecatrônica. Para preservar a identidade dos docentes utilizaremos os nomes fictícios, Werner, Bohr e Newton.

O estudo de caso “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, [...]” seus resultados não são fechados, sendo apresentados na condição de hipóteses (GIL, 2010, p. 37). Stake (1999) distingue três tipos de estudos de caso, utilizaremos nesta pesquisa o estudo de caso instrumental.

A pesquisa de campo ocorreu entre o segundo semestre de 2018 e o primeiro de 2019. Para o registro das informações utilizamos um questionário de dilemas, a entrevista semiestruturada e a observação participante com acompanhamento, por cerca de 80 horas aulas, do cotidiano dos professores em sala de aula durante a realização de suas atividades docentes com os estudantes.

As entrevistas com duração aproximada de 50 minutos seguiram um roteiro composto por quinze itens que tratavam de questões relacionadas ao ensino de Física com ênfase nas concepções que orientariam a prática dos professores durante o planejamento e a implementação de suas atividades didáticas, sendo realizadas ao final de cada etapa de observação.

Para a análise das transcrições das entrevistas recorreremos à Análise de Conteúdo de Bardin (2011) que segundo a autora está organizada em função de três polos cronológicos: a pré-análise; a exploração do material, e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Ressaltamos que na etapa de categorização utilizamos o procedimento por “caixas” em que foram propostas quatro categorias definidas *a priori* na elaboração do questionário de dilemas.

Finalizamos a recolha das informações com a aplicação do questionário de dilemas que buscou acessar os níveis mais implícitos das representações mentais dos professores sobre sua atividade docente. Os dilemas são situações conflitantes comuns ao ambiente escolar e ao cotidiano dos professores sobre as quais se apresentaram três alternativas relacionadas a cada teoria implícita (POZO *et al.*, 2006). O questionário com dez dilemas distribuídos em quatro categorias, conforme ilustrado no Quadro 1, foi elaborado com base em García e Pozo (2017) e García,

Sanz e Vilanova (2014) e analisado à luz do referencial teórico das teorias implícitas de Pozo *et al.* (2006).

Quadro 1 – Categorias de análise e seus respectivos dilemas.

Categorias	Dilemas
Apresentação do objeto de conhecimento	1, 2, 3, 4
O papel do professor numa situação de ensino	5, 8
A criação de espaços de discussão e interação	6, 7, 9
Monitoramento e avaliação da aprendizagem	10

Fonte: O autor (2022)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Quadro 2 foi elaborado a partir da análise das respostas dos professores ao questionário de dilemas. Nele apresentamos o percentual de respostas por categoria e por teoria.

Quadro 2 - Percentual de respostas ao questionário de dilemas por categoria/teoria

Categorias	Teoria Direta	Teoria Interpretativa	Teoria Construtiva
Apresentação do objeto de conhecimento	8,3	-	91,7
O papel do professor numa situação de ensino	-	-	100
A criação de espaços de discussão e interação	-	-	100
Monitoramento e avaliação da aprendizagem	-	-	100
Total	3,3	-	96,7

Fonte: O autor (2022)

Durante a análise das entrevistas foram extraídos trinta fragmentos de fala que apresentaram características das teorias, direta e interpretativa, conforme consta no Quadro 3.

Quadro 3 - Distribuição dos fragmentos de fala por categoria.

Categorias	Teoria Direta	Teoria Interpretativa	Teoria Construtiva
Apresentação do objeto de conhecimento	5	-	-
O papel do professor numa situação de ensino	5	-	-
A criação de espaços de discussão e interação	15	-	-
Monitoramento e avaliação da aprendizagem	1	4	-
Total	26 (86,6%)	4 (13,3%)	-

Fonte: O autor (2022)

Uma análise preliminar do Quadro 1 permite identificar que o maior percentual de respostas ao questionário de dilemas encontra-se na teoria construtiva. Apesar de o questionário de dilemas indicar a posição assumida pelos docentes com respeito à teoria apresentada em cada resposta, quando são questionados livremente acerca da própria prática tendem a dar respostas mais tradicionais que se concentram nas teorias direta e interpretativa (GARCÍA; POZO, 2017).

Por outro lado, comparando os Quadros 2 e 3 percebemos que o menor percentual de verbalizações se encontra na teoria construtiva, o que nos permite afirmar com base em García e Pozo (2017) que quando os professores são colocados em situação de conflito que não os impele a pensar sobre a própria prática, tendem a dar respostas mais elaboradas, balizadas em um conhecimento espontâneo, revelado em suas ações, muito embora sejam incapazes de explicitá-los verbalmente (Pozo *et al.*, 2006).

Essa dificuldade de explicitação advém da necessidade de um discurso mais elaborado, que por sua vez pressupõe um conhecimento para além do saber fazer, do saber-na-ação, um conhecimento que requer a capacidade de refletir diante de uma situação inesperada sem que a ação em andamento seja interrompida (SCHÖN, 1992; POZO *et al.*, 2006).

Observamos nesta investigação que quando as situações de mudanças foram introduzidas na rotina dos professores, a partir dos dilemas, em que a estes não foi exigido verbalizar a sua própria prática, as respostas produzidas foram próximas da perspectiva construtiva.

Apresentação do objeto de conhecimento

Nesta categoria buscamos perceber a postura dos professores quanto ao ensino de Física numa perspectiva construtiva. Desse prisma a aprendizagem configura-se como o desenvolvimento de processos mentais reconstrutivos das representações que fazemos do mundo físico. Embora tais processos não sejam suficientes em si mesmos, possuem um papel transformador ao conduzirem à

redescrição dos conteúdos e sobretudo a transformação do aprendiz (POZO *et al.*, 2006).

Teoria Direta

No questionário de dilemas apenas uma resposta foi registrada, enquanto nas entrevistas cinco fragmentos de fala foram inseridos nessa teoria. Dois deles são apresentados a seguir:

Eu associo principalmente a dificuldade com a Matemática. A teoria da Física eles até compreendem, quando a gente explica o que acontece, o fenômeno, porque acontece, bota um exemplo eles entendem. Quando a gente vai para a parte da aplicação da Matemática, das fórmulas aí eles engancham um pouquinho, sentem dificuldade (**Prof. Werner**).

Quando eu estou em conteúdo novo, faço primeiro uma abordagem mais resumida do conteúdo, nessa abordagem eu começo trabalhando com questões. Dou a teoria, trabalho com a questão e aí eu abro espaço, geralmente eu começo resolvendo as questões, explicando alguma coisa e a gente abre um espaço para que tenha a participação dos alunos (**Prof. Newton**).

Para o professor Werner o principal obstáculo ao ensino de Física é a dificuldade dos estudantes em Matemática. Segundo o professor é fundamental que os discentes dominem os conhecimentos elementares da álgebra, pois são essenciais para a aprendizagem de Física. Implícita ao pensamento de Werner está a ideia de causalidade baseada numa epistemologia ingênua, segundo a qual é suficiente o saber Matemático para que ocorra a aprendizagem.

Por outro lado, para o professor Newton, o ensino se dá em três momentos distintos e desconexos. Inicialmente o professor apresenta o objeto de conhecimento, que deve ser assimilado pelos estudantes de forma passiva, sem que lhes seja dado compartilhar com os pares as suas compreensões prévias acerca dos temas propostos pelo professor.

O segundo momento, sem a participação ativa dos estudantes no processo, consiste na resolução de exercícios modelos pelo professor, que posteriormente servirão de referência para o terceiro momento da aula em que os estudantes individualmente recorrerão aos conhecimentos adquiridos aplicando-os na resolução de uma lista de questões, por vezes, semelhantes às anteriormente trabalhadas.

As verbalizações pressupõem que dadas as condições básicas ao estudante a aprendizagem ocorrerá naturalmente (POZO *et al.*, 2006). A exposição ao conteúdo e a repetição a partir dos exercícios modelos, garantirão os resultados da aprendizagem independentemente de quem, o que e como se aprende (POZO *et al.*, 2006). Para isso, cabe ao professor criar situações que favoreçam o contato do estudante com o conteúdo, reproduzi-lo fielmente para apropriar-se dele.

Teoria interpretativa

Não foram registradas marcações nesta teoria no questionário de dilemas, assim como nas entrevistas também não identificamos fragmentos de fala que tivessem relação explícita com ela.

Teoria construtiva

Conforme o Quadro 3 (91,7%) das respostas obtidas no questionário de dilemas estão localizadas na teoria construtiva. Porém, nas entrevistas não identificamos fragmentos de fala que se referisse a essa teoria.

Apesar de os professores afirmarem que buscam estruturar suas aulas numa perspectiva construtiva e, portanto, numa concepção ativa de ensino em que os estudantes devem assumir o papel de sujeitos da própria aprendizagem, evidenciamos em suas práticas a persistência de um modelo de educação científica que em seus conteúdos, atividades de aprendizagem e avaliação está fortemente arraigado à concepção tradicional de ensino, centrada no professor e no conteúdo (POZO; CRESPO, 2009).

Para Pozo *et al.* (2006), entretanto, não se deve esperar que os professores mudem de forma imediata suas formas de ensinar, abandonando práticas que por muito tempo lhes trouxeram segurança. A princípio, deve-se promover situações formativas que conduzam os docentes a repensarem seus métodos na tentativa de compreender quando e em quais situações poderão ou não funcionar. Mudar a forma de ensinar, configura-se como uma mudança conceitual que deve ser entendida como uma redescrição representacional que requer não apenas um processo de

explicitação e reestruturação da prática docente, mas uma integração dessas representações em níveis hierárquicos mais complexos (POZO *et al.*, 2006).

O papel do professor numa situação de ensino

Esta categoria objetivou identificar como os professores compreendem o papel docente na condução do processo de ensino no âmbito da cooperação. Nessa dinâmica em que não há “[...] assimetria, imposição, repetição, crença etc. Há discussão, troca de pontos de vista, controle mútuo dos argumentos e das provas” (LA TAILLE, OLIVEIRA; DANTAS, 1992, p. 19), o papel do professor ultrapassa a fronteira da busca e correção de erros (SOUSA, 2020), este deixa de ser um especialista para assumir a função de estruturador do ambiente cooperativo de forma a incentivar a interação entre os alunos (CAMPOS *et al.*, 2003).

Teoria Direta

Quanto ao questionário de dilemas não houve registro de respostas, porém em relação às entrevistas identificamos cinco fragmentos de fala com viés dessa teoria, dos quais um será apresentado abaixo.

Eu procuro sempre incentivar os alunos, mostrando o conteúdo que vai ser cobrado, o que eles precisam saber e mostrando assim uma forma para eles fazerem pesquisa, assistir vídeo aula, fazer prática em casa mesmo e principalmente que eles precisam estudar sozinhos porque o tempo pedagógico da sala de aula não é suficiente para ele aprender. Eu fico sempre procurando incentivar, mostrando a importância da Física na vida deles e onde podem chegar se eles continuarem estudando (**Prof. Bohr**).

O professor Bohr recorre ao conteúdo como estratégia para mobilizar seus alunos a estudarem. Informar o conteúdo que será trabalhado na aula seguinte pode despertar no estudante a motivação para estudar sozinho. Para os defensores da teoria direta a motivação é condição prévia para haja aprendizagem e a sua ausência a causa do fracasso escolar. Desse modo, a motivação configurar-se-ia como um processo mediador da aprendizagem, cuja responsabilidade repousaria sobre o estudante, sendo gerida externamente pelo professor (ECHEVERRÍA *et al.*, 2006).

Teoria interpretativa

No questionário de dilemas não houve marcação de respostas correspondentes assim como nas entrevistas não foram identificados fragmentos de fala que se enquadrassem nessa teoria.

Teoria construtiva

No tocante as entrevistas, não foram localizados fragmentos de fala que se relacionassem à teoria construtiva, entretanto, no questionário (100%) das respostas foram nesse perfil. Tal resultado coincide com os descritos por García, Sanz e Vilanova (2014) em que se verificou um predomínio da concepção construtiva sobre a direta e interpretativa.

À guisa de síntese, a teoria direta desconsidera as condições do aprendiz para centrar-se nos resultados ou produtos da aprendizagem. Está fundamentada numa epistemologia ingênua, segundo a qual a “exposição ao conteúdo [...] garante o resultado, concebido como uma reprodução fiel da informação ou modelo apresentado” (POZO *et al.*, 2006, p. 108). Nessa teoria meios e fins, processos e resultados são conectados de forma linear e causalista.

Por outro lado, a teoria interpretativa conecta os resultados, os processos e as condições do aprendiz de modo relativamente linear. Admite-se que as condições são necessárias, no entanto, insuficientes para explicar como a aprendizagem ocorre. Nessa perspectiva o esforço realizado pelo estuante é fundamental para que boas cópias do objeto sejam feitas e aprendizagem aconteça (POZO *et al.*, 2006).

Diante disso, o papel do professor no bojo das teorias direta e interpretativa consiste em explicar o conteúdo, aplicar uma série de exercícios modelos com vistas ao desenvolvimento da capacidade de compreensão dos estudantes (POZO; CRESPO, 2009), não estando, portanto, interessado em promover discussões e análises, seu compromisso é com o cumprimento do programa estabelecido.

A nova cultura de aprendizagem, no entanto, exige dos professores a capacidade de gerenciar o conhecimento dos estudantes assumindo a função de guia no processo de ensino e aprendizagem. No papel de tutor o professor cede parte da responsabilidade ao estudante, mas mantém a direção da viagem. Uma viagem que

deve ser feita em grupo em que por vezes, e na aprendizagem cooperativa com muita frequência, o professor concede aos estudantes guiar seus pares para aprender uns com os outros e decidir o melhor caminho a ser seguido (POZO, 2006).

No contexto desta investigação, o papel do professor limitou-se a criação de situações que permitiram aos estudantes se aproximarem do objeto do conhecimento com o fim de realizar cópias fidedignas deste, de modo que a aprendizagem se configurou como a mera reprodução de um produto cultural e laborioso que os permitirá no transcurso do tempo ascender socialmente (POZO, 2006).

A criação de espaços de discussão e interação

Interagir face a face exige respostas, comportamento atento e cria oportunidade para que os estudantes possam se engajar em conversas substantivas e de alta qualidade (COHEN; LOTAN, 2017). Para isso, a sala precisa ser organizada em pequenos grupos de modo que os estudantes possam atuar juntos a fim de maximizarem as aprendizagens uns dos outros (SOUSA, 2020). Buscamos nesta categoria identificar a percepção dos professores acerca da organização da sala de aula como um espaço de compartilhamento de saberes entres os estudantes.

Teoria Direta

No questionário de dilemas não houve registro de respostas, porém, quinze fragmentos de fala, dos quais um será elencado a seguir, foram enquadrados nessa teoria.

[...] tive a oportunidade de aplicar você percebeu, não sigo em todas as aulas depende, muito se o conteúdo for novo então eu tenho que fazer um embasamento antes para depois cair na resolução de questões aí divido a sala. Seria mais uma maneira de atingir o máximo de alunos, porque você vê que são quarenta meninos, cada um tem sua individualidade, cada um tem sua maneira de aprender, uns aprendem mais com explicação, na hora que você está explicando, resolvendo exemplo outra aprende quando vai fazer atividade [...] (**Prof. Werner**).

Nesse excerto o professor Werner revela indícios de uma compreensão preliminar da importância da cooperação. Vislumbra a metodologia da Aprendizagem Cooperativa como uma maneira de atingir o máximo de estudantes possível em uma



sala de aula, tendo em vista a diversidade de sujeitos nesse contexto. Para o professor, apesar de os estudantes aprenderem com os pares o docente possui papel preponderante no processo de ensino configurando-se como principal agente na construção do conhecimento, atitude evidenciada durante a observação.

Ademais, ainda constamos a ausência de espaços sistemáticos e rotineiros para o compartilhamento de saberes e aprendizagens, a ênfase das interações se deu apenas no âmbito professor-estudante, esta, constituída como uma relação unilateral e vertical de modo que as discussões estiveram limitadas aos questionamentos do professor.

Teoria interpretativa

Em ambos os instrumentos de registro de informações não foram verificadas respostas associadas à teoria interpretativa.

Teoria construtiva

No questionário de dilemas todos os registros de marcações estão relacionados à teoria construtiva. Enquanto, nas entrevistas não registramos fragmentos de fala com características desse perfil. García e Pozo (2017) em pesquisa semelhante afirmam que os professores tendem a demonstrar possuir conhecimentos teóricos, porém, apresentam dificuldades em estabelecer conexões entre esses conhecimentos e a prática.

De modo sintético, embora Cohen e Lotan (2017) afirmem que pessoas trabalhando juntas em busca de objetivos comuns geram impactos positivos sobre os sentimentos de uma em relação à outra, que quando os estudantes se engajam em atividades cooperativas, laços de amizade, confiança e influência são criados, não evidenciamos, durante a observação uma dinâmica de sala de aula, embora o arranjo dos estudantes proporcionasse isso, que proporcionasse aos alunos a oportunidade de atuarem como sujeitos ativos na construção da própria aprendizagem.

Conforme Lopes e Silva (2009), não basta dispor os estudantes em grupos e pedir para que eles cooperem. Para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma satisfatória em um grupo cooperativo, cada estudante precisa assumir

funções específicas e responsabilizar-se por elas, “o professor delegar uma margem de autonomia aos alunos na execução de uma tarefa e os alunos serem capazes de exercer essa autonomia” (LOPES; SILVA, 2009, p. 23).

Monitoramento e avaliação da aprendizagem

A avaliação da aprendizagem é um processo contínuo de busca de intersecções entre o ensino e a aprendizagem. Para se determinar os impactos do processo de ensino sobre a aprendizagem o professor deve utilizar procedimentos avaliativos que busquem reunir informações sobre a qualidade e o nível das mudanças experimentadas por um estudante ou por um grupo de indivíduos (JOHNSON; JHONSON, 2014). Nesta categoria objetivamos identificar as compreensões dos professores acerca do processo de avaliação e do monitoramento das aprendizagens durante a implementação de uma atividade cooperativa.

Teoria Direta

Nessa teoria não foram registradas respostas no questionário de dilemas, contudo em relação às entrevistas um fragmento de fala foi enquadrado nela.

Aqui a gente tem três modelos de avaliação, tem o que eles estão fazendo agora, inclusive hoje é a prova global, são dez questões, eles realizam as dez questões, são dez questões fechadas, aí tem a prova parcial que são sete questões fechadas e três questões abertas objetivas e subjetivas, e tem o fator de ajuste que é o professor quem decide o que é que vai atribuir ao aluno, mais assim a gente tem que sair muito desse tradicional (**Prof. Newton**).

O fragmento acima evidencia que o processo de avaliação está imbricado à aplicação de um teste final englobando os conteúdos abordados durante um período letivo. A avaliação está dividida em etapas o que nos leva a presumir uma compreensão de aprendizagem como um saber mais, no sentido cumulativo de informações ou conhecimentos (POZO *et al.*, 2006). Nessa perspectiva, a avaliação que deveria estar a serviço da aprendizagem ao fornecer informações que permitissem ao docente diagnosticar os avanços e dificuldades de cada estudante,

assume uma função normativa como um fim em si mesma mediante a obtenção de uma nota (PERRENOUD, 1999).

Teoria interpretativa

Não houve registro de respostas ao questionário, entretanto apresentamos um fragmento de fala com indícios da teoria interpretativa:

Ele é importante porque para saber se algum aluno ficou com dificuldade em um conteúdo, se algum não fez sua, seu papel correto dentro da célula. Então eu faço sempre no final assim, quase no final do bimestre, mas eu não faço por escrito, a gente só conversa. Como foi, desenvolveu bem, não essa célula aqui não conseguiu porque meu colega não fez as atividades, ele não quis, ele faltou. Então é importante para saber o que aconteceu em cada da célula (**Prof. Bohr**).

O professor Bohr reconhece a importância do processamento de grupo e do feedback imediato sobre o progresso do estudante, entretanto apesar de compreender a relevância deste instrumento, sua aplicação não ocorre como preconiza o referencial da Aprendizagem Cooperativa o que compromete o processo de construção das habilidades sociais e a aquisição dos conteúdos atitudinais (POZO; CRESPO, 2009).

Teoria construtiva

Quanto ao questionário de dilemas todos os professores registraram marcações referentes a teoria construtiva. Enquanto nas entrevistas nenhum fragmento de fala estava relacionado com a teoria construtiva.

Conforme afirma Luckesi (2011, p. 168), no contexto da escola e, por extensão da sala de aula, a avaliação tem assumido a prerrogativa de subsidiar, organizar e orientar o trabalho escolar, porém “tem sido executada como se existisse independentemente do projeto pedagógico e do processo de ensino”, tornando-se incapaz de operacionalizar as “ferramentas do êxito”, para se resignar a ser apenas um instrumento do fracasso (HADJI, 2001, p. 9), reduzindo-se a atribuição de notas ou conceitos aos estudantes.

Para usufruir dos benefícios dos grupos cooperativos no que concerne a avaliação, o professor precisa criar interrelações entre o ensino e a aprendizagem

(JOHNSON; JOHNSON, 2014) tendo a avaliação como orientadora do se ensino. Johnson, Johnson e Holubec (1999) ponderam que na aprendizagem cooperativa os estudantes podem ser avaliados de forma individual e coletivamente. Enquanto os estudantes trabalham em seus respectivos grupos, o professor monitora o andamento das atividades, buscando dar e receber *feedbacks* da condução do seu ensino (LOPES; SILVA, 2009).

Na cooperação a avaliação deve ocorrer de forma contínua abrangendo além conteúdo trabalhado, os aspectos da interdependência positiva, da responsabilidade individual e das habilidades sociais. Durante a observação as avaliações centram-se apenas no programa da disciplina. Por fim, o ápice desse processo de troca de *feedbacks* é o processamento de grupo em que a cada sujeito/grupo será dada a oportunidade para identificar as atitudes positivas que deverão ser mantidas e a ações que não contribuíram para o bom desempenho da equipe que devem ser evitadas, bem como os compromissos assumidos para buscar a eficiência do grupo (LOPES; SILVA, 2009; SOUSA, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação revelou que apesar da disposição dos estudantes em pequenos grupos, as atividades propostas pelos professores caracterizaram-se com trabalho colaborativo, tendo em vista a ausência dos elementos essenciais da cooperação. Essa constatação justifica as divergências identificadas a partir da análise dos instrumentos de recolha de informações em contraste com a observação do fazer docente na sala de aula. À título de considerações apresentamos quatro aspectos que julgamos relevantes e que devem ser considerados quando da implementação de propostas de ensino na perspectiva da metodologia da Aprendizagem Cooperativa.

O primeiro aspecto está relacionado à formação em serviço dos professores. Estratégias de ensino complexas como a metodologia da aprendizagem cooperativa pressupõem um processo contínuo de formação docente com vistas ao desenvolvimento de atividades pedagógicas no âmbito da sala de aula com eficiência e segurança. Nesse sentido, a escola precisa se transformar em um espaço de prática formativa em serviço e aprimoramento constante do seu corpo docente. Constatamos

em nossa pesquisa que apenas uma escola desenvolvia atividades formativas regularmente com os professores.

O segundo aspecto está relacionado a avaliação da aprendizagem escolar. Na cooperação a avaliação configura-se como um processo que não se restringe ao final de um período ou ano letivo. Os estudantes são avaliados a cada projeto de aprendizagem implementado num contínuo movimento de retroalimentação com vistas ao bom andamento das atividades durante as aulas. Nesse processo, a avaliação deve ser colocada a serviço da e para as aprendizagens com trocas de feedbacks constantes possibilitando ao docente diagnosticar os avanços e as dificuldades de cada estudante.

O terceiro aspecto está imbricado ao fato de que o conhecimento é construído nas interações entre os pares e que o professor deve atuar como facilitador dessa construção. Entretanto, apesar de os professores compreenderem a importância da participação ativa dos estudantes no processo, não verificamos na atuação dos docentes, a criação de espaços de interação e discussão que fomentassem o compartilhamento de conhecimento entres os pares para uma aprendizagem com sentido e significado.

Por fim, o quarto aspecto, consequência do primeiro diz respeito à dificuldade dos professores quanto ao planejamento e implementação das atividades cooperativas. O ensino configura-se como um processo complexo, para além do que propõem o paradigma da racionalidade técnica, vigente em muitos cursos de formação docente e em diversos âmbitos da prática de professores. Nesse sentido é urgente que os professores assimilem a necessidade do estabelecimento metas para o trabalho com os estudantes e lancem mão de estratégias de ensino que contemplem tanto a aquisição dos conteúdos acadêmicos quanto das habilidades sociais ou atitudinais. Nas três escolas investigadas ficou evidente que o planejamento se limitou ao arcabouço de conhecimentos do professor acerca da sua área de atuação.

Por fim, constatamos durante a pesquisa um afastamento significativo dos professores de uma postura docente balizada na teoria construtiva e uma aproximação a uma postura fundada na compreensão de ensino como um fim em si mesmo, baseada meramente na transmissão de conteúdo. Entretanto, cremos que a

distância ora evidente entre as duas posturas pode ser minimizada com a implementação de formações em serviço que enfatize práticas de ensino com viés cooperativo.

Nesse sentido, as contribuições deste trabalho para a área da educação/educação em ciências advêm da urgente necessidade de se conhecer as crenças profundamente arraigadas dos professores sobre o processo de ensino e aprendizagem revelados naquilo que eles não são capazes de verbalizar, mas que se mostra no fazer diário dá na sala de aula. Somente a partir dessa compreensão poderemos pensar processos de formação docente, inicial e em serviço, que possibilitem superar uma concepção de ensino centrado no professor e balizado na transmissão, recepção e repetição de informações sem sentido e significado científico para os estudantes.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CAMPOS, F. C. A. *et al.* **Cooperação e aprendizagem on-line**. Rio de Janeiro: PD&A, 2003.

COHEN, E. G.; LOTAN, R. A. **Planejando o trabalho em grupo**: estratégias para salas de aula heterogêneas. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2017.

ECHEVERRÍA, M. P. P. *et al.* Las concepciones de los profesores de educación secundaria sobre el aprendizaje y la enseñanza. In: _____. **Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos**. Barcelona: Graó, 2006. p. 267-281.

GARCÍA, I. K.; POZO, J. I. Concepções de professores de física sobre ensino-aprendizagem e seu processo de formação: um estudo de caso. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, p. 96-119, 2017.

GARCÍA, M. B.; SANZ, M. M.; VILANOVA, S. Cuestionario de dilemas para indagar concepciones sobre el aprendizaje en docentes universitarios. **Docencia Universitaria**, v. 15, p. 103-120, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HADJI, C. **A avaliação desmistificada**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; HOLUBEC, E. J. **El aprendizaje cooperativo en el aula**. Buenos Aires: Editorial Paidós SACIF, 1999.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. **La evaluación en el aprendizaje cooperativo: como mejorar la evaluación individual a través del grupo**. Ediciones SM, 2014.

LA TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

LOPES, J.; SILVA, H. S. **Aprendizagem cooperativa da sala de aula: um guia prático para o professor**. Lisboa: Lidel, 2009.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MONEREO, C.; GISBERT, D. D. **Tramas: procedimentos para a aprendizagem cooperativa**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

POZO, J. I. *et al.* La nueva cultura del aprendizaje en la sociedad del conocimiento. In: _____. **Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos**. Barcelona: Graó, 2006. p. 26-48.

POZO, J. I. Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza. In: _____. **Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos**. Barcelona: Graó, 2006. p. 95-134.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SCHÖN, D. A. In: NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Dom Quixote, Lisboa, 1992.

SOUSA, F. I.; ATAÍDE, A. R. P. O estudo do comportamento dual da luz com a mediação da aprendizagem cooperativa: uma análise qualitativa do efeito fotoelétrico. **Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 15, n. 1, p. 395-410, abr. 2020.

SOUSA, F. I. **A aprendizagem cooperativa no ensino de física: um estudo de caso com professores da educação básica do estado do Ceará**. Dissertação



Criar Educação, Criciúma, v. 12, nº1, jan/jul 2023.– PPGE – UNESC – ISSN 2317-2452

(Mestrado) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba.
Campina Grande, p. 162. 2020.

STAKE, R. E. **Investigación con estudio de casos**. Ediciones Morata, S. L.,
Madrid, 1999.

Recebido dezembro de 2022.

Aprovado março de 2023.