

## A CONTRIBUIÇÃO DA ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NA CONSTRUÇÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE EM ENSINO: UM ESTUDO DE CASO

**Emmanuel P. de Andrade** – emmanueluff@gmail.com  
Universidade Federal Fluminense- UFF  
Rua Passo da Pátria, 156, Bloco E, Sala 445, São Domingos  
24210-240 – Niterói – Rio de Janeiro

**Jasmin Lemke** – lemke.jasmin@gmail.com

**Neide L. de O. Almeida** – nl@brasilamerica.com.br

**Maria A. Seixas** – gtseixas@gmail.com

**Elisabeth F. R. O. da Motta** – efromotta@gmail.com

**Resumo:** *As instituições de ensino superior se veem, cada vez mais, confrontadas com o desafio e a responsabilidade de capacitar pessoas em um quadro de complexidade crescente. Novas estratégias epistemológicas e pedagógicas surgem a cada momento, cada uma ao seu modo, buscando despertar novos olhares, arremeter novas habilidades e integrar o que, aparentemente, está fragmentado na percepção convencional dos sujeitos em processo de formação. Entre as estratégias emergentes, ressurgem a interdisciplinaridade como caminho para compreender o complexo mundo real sem dividi-lo em partes, como fora a estratégia clássica da perspectiva analítica da ciência moderna. O presente trabalho adota o estudo de caso para investigar a efetividade de uma estratégia pedagógica que, a par de ter como objeto de estudo a própria interdisciplinaridade em ciência, tecnologia e inovação, coloca em contato e explora as diferentes trajetórias disciplinares profissionais a fim de produzir um contexto favorável à construção interdisciplinar. Constatou-se ao final que o método fomenta a reflexão e o intercâmbio de interpretações que são exercitados na forma escrita e verbal, resultando na ampliação da compreensão sobre o texto previamente estudado e abrindo novas perspectivas de conhecimento, caracterizando um processo efetivo de construção interdisciplinar.*

**Palavras-chave:** *Educação. Interdisciplinaridade. Estratégias pedagógicas. Complexidade. Inovação em ensino.*

### 1 INTRODUÇÃO

Na sociedade do conhecimento, assim chamada devido à relevância e centralidade que o conhecimento ocupa nos processos de produção material e da vida, o sentido de carreira profissional é significativamente alterado, deslocando boa parte da responsabilidade para o próprio profissional, que passa a pautar-se pela necessidade de monitorar e apropriar-se das

competências necessárias para sua sobrevivência no mercado de trabalho, prática esta eufemisticamente chamada de empoderamento (STEIL, 2011). Nesse sentido, a busca por novas competências passou a ser constante, visando acompanhar, compreender e adequar-se às rápidas mutações, principalmente, das tecnologias de informação e comunicação (VÄLIMAA; HOFFMAN, 2008).

Neste cenário, a educação superior assumiu responsabilidade crescente pelo oferecimento de condições que possibilitem o avanço de sociedades imersas em uma lógica de conhecimento explícito acumulado (VÄLIMAA; HOFFMAN, 2008). Os desafios que estão postos, no entanto, vão além de meramente formar o profissional para uma carreira conhecida. O horizonte de possibilidades e de combinações presentes no mundo real exige novos papéis, novas relações, novas pedagogias e novas práticas educativas. Faz-se necessário formar pessoas capazes de “elaborar soluções autônomas, de maneira criativa para enfrentar não só os problemas novos de hoje, mas também do futuro” (LUZZI; PHILLIP, 2011, p.121-122).

Os problemas, no entanto, a exemplo do que ocorre no caso da mudança climática, são complexos, ou seja, indivisíveis do ponto de vista de sua estrutura lógica e cognitiva. Não é possível dividi-los em partes menores para depois reintegrá-los, conforme prescreve a estratégia epistemológica clássica da ciência moderna. Problemas complexos requerem estratégias diferentes, construídas desde o início em perspectiva holística, em uma lógica que Steil (2011), Morin (2005), Kuhn (2006) chamam de interdisciplinaridade.

A interdisciplinaridade surge como uma forma de se compreender a realidade como um todo, divergindo do que pressupõe o modelo de racionalidade hegemônica, com seu princípio de disjunção e redução. Isso força as instituições de ensino e pesquisa a uma quebra de paradigma, na qual se torna necessário olhar para além dos limites do conhecimento disciplinar e buscar novas formas de integrar as “multiplicidades do uno” (ALVARENGA *et al.*, 2011).

Estratégias, métodos, abordagens, modelos, experimentos, constructos e conceitos variados vêm sendo utilizados nos últimos tempos (NOVAK; GOWIN, 2002; PALINCSAR; BROWN, 1984; DAVIES, MANNING; SODERLUND, 2018) para acercar-se do desafio central que é o de formar pessoas aptas a operarem no cenário de complexidade crescente. O presente trabalho seleciona um desses experimentos e analisa-o à luz de recentes discussões sobre aprendizagem, extraíndo daí *insights* a respeito das possibilidades de uma estratégia pedagógica contribuir para a capacitação interdisciplinar. O experimento estudado parte do pressuposto de que à medida que se debate conteúdos e problematiza experiências, o discente, oriundo de diferentes trajetórias profissionais e acadêmicas é estimulado a produzir respostas, visões e conceitos que escapam da sua própria disciplinaridade. Ao compartilhar as respostas preliminares em plenária, os sujeitos estarão construindo e colocando em curso argumentos concorrentes alinhados às suas próprias trajetórias, mas abertos à influência recíproca advinda do debate. A dinâmica da plenária percorre uma lógica dialética de discordância, concordância e síntese, resultando em uma construção metaforicamente interdisciplinar.

Após essa introdução, o presente artigo apresenta um referencial teórico sobre a interdisciplinaridade e estratégias pedagógicas interdisciplinares, seguido dos procedimentos metodológicos do estudo, a análise dos dados e as considerações finais.

## 2 A INTERDISCIPLINARIDADE NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

A interdisciplinaridade vem ganhando espaço e atenção nas instituições produtoras de conhecimento e formação de pessoas, particularmente nas universidades, ainda que, pelo próprio caráter disruptivo do tema, não exista consenso sobre sua definição ou sobre as

formas de implementá-la (VÄLIMAA; HOFFMAN, 2008). Luzzi e Phillip (2011) alertam que

“a interdisciplinaridade no ensino superior não pode ser relacionada apenas à justaposição de professores de diversas áreas de conhecimento em sala de aula; à coorientação de dissertações de mestrado e teses de doutorado; à colaboração de professores de áreas de conhecimento diversas em pesquisas; ou ainda ao estabelecimento de espaços colaborativos de diálogo e de comunidades de aprendizagem” (LUZZI; PHILLIP, 2011, p.123).

Para esses autores, a interdisciplinaridade deve ser vista como um meio de fazer com que o discente aprenda a aprender de forma autônoma, sendo preparado para gerar soluções inovadoras com conhecimentos que vão além daqueles ensinados nas salas de aula. O enfoque disciplinar, ainda predominante nessas instituições, no entanto, continua proporcionando uma visão fragmentada da realidade, distante da complexidade do real, tal qual este se apresenta para a sociedade (MOLIN *et al.*, 2016).

A interligação dos conhecimentos para que o estudante exercite a capacidade de associação dos saberes, obtendo dessa forma visão sistêmica do real ou aquilo que alguns autores têm chamado de efeito de polinização cruzada, conquanto progressivamente reconhecida em textos acadêmicos, normas e diretrizes curriculares (ABENGE, 2018; SCHWEISFURTH; RAASCH, 2018; BRASIL, 2016; PHILIPPI JR.; SILVA NETO, 2011), ainda não logra alcançar o *status* de prática corrente dos núcleos de formação de pessoas. Transferindo essa demanda para a sala de aula, Molin *et al.* (2016) apontam para a necessidade de adotar prática pedagógica que estimule a produção de novos saberes e não apenas a obtenção de informação e acesso ao conhecimento preexistente.

A interdisciplinaridade também se apresenta como um processo de ensino e aprendizagem considerado como uma metodologia que possibilita o diálogo entre saberes de diferentes disciplinas, destacando a necessidade de integrar conhecimentos que estão separados pelas fronteiras das disciplinas (BATISTA; SALVI, 2006). O documento de diretrizes curriculares dos cursos de graduação em Computação e Engenharia de Computação já traz explicitamente essa recomendação (BRASIL, 2016). Neste documento se fala de “formas de implementação da interdisciplinaridade” como um dos elementos estruturantes do projeto pedagógico do curso. Ali também se enfatiza a necessidade de desenvolver a “capacidade de atuar em um mundo de trabalho globalizado” recomendando que se adquira visão global e interdisciplinar de sistemas aliado à capacidade de fazer uso da interdisciplinaridade. A proposta de diretrizes curriculares elaborada pela ABENGE afirma a necessidade de se desenvolver “atividades, desde o início do curso, que promovam a integração e a interdisciplinaridade em coerência com o eixo de desenvolvimento curricular, buscando integrar as dimensões técnicas, científicas, econômicas, sociais, ambientais e éticas” (ABENGE, 2018).

Para Batista e Salvi (2006), a interdisciplinaridade ocorre em um ir e vir entre a complexidade contemporânea da realidade e o conhecimento específico presente nas disciplinas, do qual se extrai a compreensão para viver e produzir “significados novos e estáveis para si, para o contexto da comunidade escolar e, em instância complexa, para o mundo em que cada um vive” (BATISTA; SALVI, 2006 p.181). Santos (1994) traz para a esfera da interdisciplinaridade, além de conhecimentos validados pela ciência, aqueles outros provenientes da diversificada compreensão do mundo e das mais variadas relações do homem consigo mesmo e com a natureza. Ou seja, além do diálogo cruzado com o que está posto no âmbito da ciência, a interdisciplinaridade, como prática includente, considera todos os tipos de saberes, práticas e processos que dialoguem de forma a contribuir para a geração de novos conhecimentos que transpassem as fronteiras disciplinares.

### 3 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES

O diálogo entre diferentes esferas do conhecimento é, por si só, uma prática interdisciplinar. O ensino, de acordo com Luzzi e Phillip (2011, p.128), à medida que articula a “apropriação da cultura e o desenvolvimento do pensamento” transita na esfera da interdisciplinaridade. Para esses autores, a interdisciplinaridade presente no processo de ensino e aprendizagem encontra-se na transcendência da divisão entre método e conteúdo (LUZZI; PHILLIP, 2011). Nesta perspectiva, as estratégias pedagógicas devem potencializar a construção e reconstrução de pensamentos, atitudes e valores associados ao conteúdo do curso pelo estudante, de forma a resultar na incorporação do novo conhecimento.

Além das informações transmitidas pelo docente, o processo de aprendizagem é influenciado pelas experiências pessoais das interações que o estudante vivencia em sala de aula e no seu cotidiano. Um processo complexo, que demanda “posturas interdisciplinares diante de uma realidade interdisciplinar“ e, por meio do qual, professores e estudantes constroem juntos novos conhecimentos que ultrapassam as barreiras do conteúdo programado, trocando informações, afetos e valores (VERÍSSIMO, 2001, p.124; LUZZI; PHILLIP, 2011).

Para Luzzi e Phillip (2011) “os docentes necessitam aprender a buscar melhores estratégias que tendam ao êxito de aprendizagens significativas, que possibilitem aos estudantes pensar, e pensar sobre o já pensado, aprendendo a aprender” (LUZZI; PHILLIP, 2011, p.138 e 140).

Dentre as estratégias, Booth, Colomb e Williams (2008) sugerem, como forma de escrever e potencializar a aprendizagem a ideia de pensar por escrito. Para a produção do conhecimento é necessário superar uma dificuldade posta pelo assento unicamente mental durante o processo de raciocínio. Os pensamentos emergentes acerca de uma determinada realidade ou ideia, em geral, fazem sentido quando localizados no grande oceano, repleto de referências, que constitui a mente. Ocorre que, quando colocados no papel, por vezes, perdem a teia de referências, tornando-se desconexos e frustrantes. Em função dessa realidade, esses autores, sugerem colocar, desde cedo, as ideias no papel para lembrar; entender e ter a perspectiva dos próprios pensamentos, ou seja, o aprendizado deve ser sustentado por uma disposição contínua e constante de pensar por escrito (BOTH; COLOMB; WILLIAMS, 2018, p. 9).

Outra estratégia é o Ensino Recíproco em Grupo, método estudado por Palincsar e Brown (1984) no contexto da promoção da compreensão de leitura de textos. De acordo com esses autores, a leitura faz com que os estudantes questionem e elaborem seus próprios conhecimentos, assim como, testem seus entendimentos ao pensarem em contraexemplos e realizarem possíveis generalizações do conteúdo lido (PALINCSAR; BROWN, 1984).

Para facilitar esse processo e permitir que os estudantes monitorem a própria compreensão do que leem, ou seja, aprendam a aprender, professores podem fazer perguntas que instiguem o esclarecimento, interpretação e conclusões sobre o texto lido. Nesse diálogo, além do questionamento recíproco, o professor e os estudantes se revezam elaborando resumos, dando esclarecimentos e expondo suas conclusões sobre seções complexas do texto. Os estudantes são encorajados a participar em todas as etapas que puderem e o professor a fornecer orientação e estímulos apropriados para cada estudante (PALINCSAR; BROWN, 1984).

Luzzi e Phillip (2011) apontam que no ensino recíproco em grupo, o professor, “[...] vai cedendo aos estudantes, progressivamente, o controle do processo de aprendizagem, promovendo a construção colaborativa do conhecimento e

fomentando, ao mesmo tempo, a compreensão leitora. Assim, a interdisciplinaridade resgata a importância do ‘outro’ na relação de aprendizagem, já que é a partir da troca mútua que se constrói e reconstrói o conhecimento na comunidade de aprendizagem” (LUZZI; PHILLIP, 2011, p.132).

Uma terceira ferramenta promotora de pensamentos compreensivos e interdisciplinares são os mapas conceituais. Esses consistem de representações gráficas de um conjunto de conceitos, que são relacionados por meio de frases para ganhar significados. Assim, explora-se diversas conexões entre os conceitos de forma a potencializar o pensamento compreensivo e a integração de novas ideias à estrutura cognitiva do estudante. Por meio das ligações dos fragmentos obtém-se uma visão geral das diversas formas como os conceitos podem relacionar-se, ampliando seus significados e facilitando seus entendimentos (NOVAK; GOWIN, 2002; LUZZI; PHILLIP, 2011).

Dessa forma, o estudante pratica a união de conceitos e conhecimentos de diferentes disciplinas, exercitando o pensar interdisciplinar, dando significado a esses conceitos e garantindo a ampla compreensão das suas inter-relações. Tanto os mapas conceituais quanto o ensino recíproco em grupo e o pensar por escrito, são algumas das estratégias pedagógicas que fomentam o desenvolvimento do pensamento metacognitivo pela integração dos conhecimentos para resolução de problemas complexos. O ambiente onde essas trocas ocorrem, em geral, é marcado pela presença de condições particulares, as quais Takeuchi e Nonaka (2008) deram o nome de condições capacitadoras que configuram a existência de um “*ba*”, um ambiente favorável e incentivador.

#### 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada, de natureza qualitativa, foi o estudo de caso, delineamento adequado para o tipo de problema que se deseja estudar e, segundo Yin (2001), para o tipo de pergunta que se tem a intenção de responder. O autor afirma que o estudo de caso é um desenho útil para estudar fenômenos contemporâneos, sobre cujas condições de contorno o pesquisador não possui controle e cujas perguntas são preferencialmente do tipo como ou por que. No presente estudo, se deseja saber como uma estratégia pedagógica em sala de aula pode contribuir para despertar nos discentes disposição cognitiva e comportamental para o diálogo em torno de situações produzidas a partir da leitura de um livro texto sobre interdisciplinaridade, levando em consideração que os discentes são graduados com distintas e variadas trajetórias acadêmicas e profissionais.

A coleta de dados se fez a partir de 16 entrevistas semiestruturadas aplicadas durante o segundo semestre de 2017 a estudantes de pós-graduação (mestrado e doutorado), suportadas por um roteiro previamente definido. O universo de onde foram extraídos os participantes é composto dos discentes que cursaram a disciplina “Seminários em Interdisciplinaridade” entre os anos de 2014 e 2017, no Programa Interdisciplinar de Doutorado em Sistemas de Gestão Sustentáveis da Universidade Federal Fluminense. Também foram obtidos dados secundários de documentos, tais como a ementa da disciplina e o plano de aula. Utilizou-se ainda elementos de observação participante, na medida em que os autores são ou foram parte do caso que se estuda.

A análise dos dados utilizou o instrumental analítico da análise de conteúdo, buscando encontrar os códigos principais das respostas dos participantes e comparando-os com a literatura de suporte, a fim de produzir a narrativa que respondesse à pergunta de pesquisa.

## 5 O ESTUDO DE CASO

A estratégia pedagógica aqui estudada consiste de três atividades articuladas e complementares. A aula inicia-se com a distribuição de um exercício contendo quatro questões descritivas que foram respondidas por uma dupla de estudantes na aula anterior.

Esses exercícios vêm marcados com quatro tipos de sinalização: (i) uma letra A ao lado do nome de um dos estudantes da dupla, em uma determinada questão, significa que aquele estudante teve a sua resposta àquela questão considerada a melhor da turma e a lerá para todos, ficando de pé para fazê-lo; (ii) duas letras CC seguida do nome de um dos estudantes da dupla em uma determinada questão, significando que o mesmo fará um comentário concordando em tese com a resposta lida pelo outro estudante, também de pé perante a turma; (iii) duas letras CD seguida pelo nome de um dos estudantes da dupla em uma determinada questão, significa que o mesmo fará um comentário discordando da resposta dada pelo estudante anterior; e finalmente (iv) duas letras CV, significa espaço para comentários voluntários, até um total de três por questão.

Essa atividade dura mais ou menos 30 minutos após os quais inicia-se a segunda fase da aula com a apresentação, também por uma dupla, do texto a ser debatido no dia. Encerrada a apresentação e o debate que lhe sucede, parte-se para a terceira e última etapa da aula que é a resposta ao exercício de quatro questões, denominado PPE, abreviatura para o lema de toda a estratégia que é “Pensar Por Escrito”. Os textos corrigidos e devolvidos em cada aula devem ser transcritos para um espaço destinado a isso no Google Drive, com a devida atualização em função do debate que transcorreu, até o fim de semana subsequente à aula. Todo esse processo é estruturado como um *game*, onde cada atividade A, CC, CD, CV, apresentação, PPE é valorada com diferentes *scores*, que serão posteriormente transformados na avaliação final na disciplina.

Analisando as respostas obtidas nas entrevistas realizadas com os discentes, foi possível identificar similaridades entre suas vivências, assim como seus posicionamentos e percepções individuais no que diz respeito à disciplina estudada. Para eles, tanto o PPE quanto a realização de seminários com docentes contribuíram para a emergência de uma postura interdisciplinar nas práticas de ensino. Na execução do PPE, o estudante aprende a refletir sobre seu pensamento ao ser questionado sobre a temática em estudo, no caso, a própria interdisciplinaridade.

O fato de a abordagem em si sobre a interdisciplinaridade não remeter a uma disciplina, mas se aproximar de forma transversal a todas, conduziu o estudante, mediante reflexões e seu próprio conhecimento teórico sobre os temas debatidos, a analisar de forma original as questões. Nesse processo, no qual o discente se vê tendo que se posicionar perante questões, ele desenvolve de forma autônoma o seu conhecimento e automonitora sua compreensão sobre a leitura (LUZZI; PHILLIP, 2011; MOLIN *et al.*, 2016; PALINCSAR; BROWN, 1984).

Quando questionados se a estratégia Pensar Por Escrito promove a interdisciplinaridade, os participantes tenderam a concordar e justificaram suas opiniões sinalizando a importância da técnica para alimentar o pensamento reflexivo e estimular a busca por novos conhecimentos. Um participante (R9) afirmou que

“além de treinar o pensamento e passar para o papel, é um repensar, abre a questão para o entendimento maior. Lemos, ouvimos, escrevemos e discutimos a respeito. Isso é essencial ao aprendizado. Encontrar um sentido mais amplo e mais híbrido promove a interdisciplinaridade”.

O respondente nesse caso foi ao encontro de Duarte *et al.* (2011, p.517) para quem “o pensar complexo sobre a realidade é o primeiro requisito para a interdisciplinaridade [...] à medida que a contextualidade dialógica é construída, o olhar sobre o tema gerador se amplia”.

Outro respondente (R13) diz que o PPE permite ao estudante ter a

“liberdade para discorrer sobre o tema em questão promovendo articulações com seus próprios saberes adquiridos anteriormente, o que fortalece a observação da interdisciplinaridade tanto no momento da escrita quanto nas discussões posteriores em classe”.

Assim, conforme exposto por Luzzi e Phillip (2011, p.129), o estudante não só absorve dados e informações como os associa aos seus saberes, analisando-os a partir de sua subjetividade, considerando contexto, cultura e valores. Isso contribui para a ampliação do entendimento das informações, para o processo de autoaprendizagem e para a criação de um novo conhecimento.

A necessidade que a interdisciplinaridade traz de se aprender a aprender e aprender a pensar mencionado por Luzzi e Phillip (2011) é fomentada pelo PPE na medida em que o estudante precisa formular respostas para os problemas postos a partir de sua compreensão das informações do livro-texto. O autodidatismo demandado pela interdisciplinaridade é, desta forma, estimulado e foi também sinalizado na fala de um dos professores que participaram nos seminários realizados durante a disciplina.

Um discente (R11) vai buscar em sua resposta a perspectiva levantada por Nonaka e Takeuchi (2008) sobre o papel da redundância como uma das condições capacitadoras para que os diálogos ocorram. Nas palavras do discente:

“Sim, ao pensarmos por escrito estamos colocando nossas ideias de forma que um possível leitor possa compreender. Com isso, acredito que tentamos além de melhorar o que queremos expor, produzir algum conteúdo que possua "redundância" necessária para que haja diálogo. Além disso, para haver interdisciplinaridade é necessário que uma ideia nova seja produzida a partir do diálogo, quando escrevemos e entendemos de maneira diferente, utilizando a formação/carreira interdisciplinar, acredito que estamos promovendo a interdisciplinaridade”.

O respondente R8 lembra que “o PPE funcionaria para qualquer disciplina, não estando limitado à temática da interdisciplinaridade”. Isso vem ao encontro da afirmação de Luzzi e Phillip (2011, p.126) segundo a qual para ser interdisciplinar, a ferramenta deve promover “um processo que, a partir do ponto de vista educativo, supera e transcende os conteúdos curriculares, permeando as práticas educativas como um todo”.

A presença de estudantes com trajetórias profissionais diversas foi um fator relevante na promoção da interdisciplinaridade, conforme observado pelo respondente R16,

“cada um, de acordo com a sua formação, expõe suas percepções sobre a problemática tratada e, ao mesmo tempo, dialoga com seus pares e reconstrói a sua percepção sobre a situação. Além disso, após o processo de discussão, há uma releitura do debate, na aula seguinte, o que proporciona novas abordagens e novas visões por cada colaborador”.

A estratégia propicia, assim, a construção conjunta do conhecimento sobre o tema da interdisciplinaridade, não ocorrendo a mera transferência de informações, por meio de técnica de repetição, conforme criticado por Luzzi e Phillip (2011;p. 123) e por Molin *et al.* (2016), mas sendo aplicada a estratégia do ensino recíproco em grupo, de acordo com os conceitos de Palincsar e Brown (1984). O espírito da interdisciplinaridade, mais do que abrir ao outro a sua necessidade de ajuda, convida o outro, também este portador de carências, para juntos olharem, modelarem e resolverem o desafio posto para ambos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os complexos problemas da sociedade atual demandam soluções criativas, coletivas e para além do que está estabelecido no estoque atual de conhecimentos validados no âmbito da ciência e da tecnologia. Na educação universitária, a interdisciplinaridade vem se firmando, mais do que como um horizonte de possibilidades, como uma estratégia para dar conta de capacitar pessoas aptas a enfrentarem os desafios da produção de conhecimento cruzado e dinamicamente alinhado à complexidade do real. Os artefatos para isso são muitos e variados e o presente trabalho expôs e dissecou um pequeno caso inscrito na categoria dos que pontuam nessa direção.

A sala de aula continua sendo um espaço privilegiado dos experimentos disruptivos que, ainda que no seu início não pareçam adequados ao tamanho do problema ou do desafio posto, pelo fato mesmo de serem disruptivos, em algum momento podem disparar a avalanche de transformação que toda inovação disruptiva costuma trazer à tona. O xis do problema aqui parece ser uma ampliação dialética do desafio de aprender a pensar, agora não mais o pensamento exercido dentro da caixa da disciplina, mas o pensamento que nasce do diálogo entre as disciplinas ou, mais ainda, do diálogo entre os saberes.

Do experimento, verifica-se então o papel fundamental da dinâmica de atividades sistemáticas, sequenciadas e circulares de leitura, debate, exposição, transcrição e leitura, na promoção da interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem. Essa dinâmica está presente na estratégia pedagógica estudada, que inclui (i) a leitura prévia do texto a ser debatido; (ii) a exposição a uma leitura particular do texto, quando da sua apresentação; (iii) discussão em sala de aula; (iv) respostas a um questionário pré-definido, que consiste do PPE propriamente dito; (v) debate dessas respostas sobre os diferentes olhares dos estudantes, emulando o ambiente científico por excelência dos congressos e, finalmente; (vi) o ato de reescrever o próprio texto, revisitando os argumentos construídos e deixando-se informar pelos debates ocorridos. Se todo este conjunto de atividades envolve especialmente os discentes, ele não deixa de envolver também os docentes, nas duas ou três edições dos seminários, nas quais docentes e discentes conversam sobre práticas e trajetórias interdisciplinares.

A contribuição mais relevante do estudo foi mostrar como o diálogo sistemático em sala de aula como prática acadêmica, superando as visões clássicas do ensino centrado no professor versus o ensino centrado no estudante, por um ensino centrado no diálogo, ainda que este tenha sido produzido em um primeiro momento de forma normatizada, é capaz de alterar as disposições cognitivas e comportamentais em favor do pensamento fora da caixa ou das amarras disciplinares. Uma limitação que deve ser considerada e pode suscitar estudos posteriores, trata do fato de que as turmas estudadas eram de pós-graduação (mestrado e doutorado), nas quais os discentes, em sua grande maioria, vinham de trajetórias profissionais diversas e a ementa da disciplina era, precisamente, a interdisciplinaridade em ciência, tecnologia e inovação, o que facilitou o intento do caso que se pretendia estudar, mas, por outro lado, mascarou a efetividade da estratégia pedagógica na dimensão propriamente da produção do pensamento e da prática interdisciplinar. Sugere-se estudos posteriores utilizando o método do experimento, com um grupo de controle composto por turma de graduação e em disciplinas com ementas diversas.



## REFERÊNCIAS

ABENGE MEI/CNI – **Diretrizes para o Curso de Engenharia: Inovação na Educação em Engenharia: Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Engenharia**. Brasília: ABENGE, janeiro de 2018.

BATISTA, Irinéa de Lourdes; SALVI, Rosana Figueiredo. Perspectiva Pós-moderna e interdisciplinaridade educativa: pensamento complexo e reconciliação integrativa. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 171–183, 2006.

BOOTH, Wayne C.; COLOMB, Gregory G.; WILLIAMS, Joseph M. **A Arte da Pesquisa**. 2ª edição, São Paulo: Martins Fontes, 2008.

BRASIL. **Resolução CNE/CES 5/2016**. Diário Oficial da União, Brasília, 17 de novembro de 2016, Seção 1, p. 22-24.

DAVIES, Andrew; MANNING, Stephan; SODERLUND, Jonas. When neighboring disciplines fail to learn from each other: The case of innovation and project management research. **Research Policy**, v. 47, n. 5, 2018, p. 965-979.

DUARTE, Laura Maria Goulart *et al.* Construção de campo: interdisciplinar e trajetória do Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB. In: PHILLIP, Arlindo; SILVA, Antônio J. **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação**. Barueri: Manole, 2011. p. 510–527.

KUHN, Thomas Samuel. **A estrutura das revoluções científicas**. 9ª edição, São Paulo: Perspectiva, 2006.

LUZZI, Daniel Angel; PHILLIP Arlindo. Interdisciplinaridade, pedagogia e pedagógica da complexidade na formação superior. In: PHILLIP, Arlindo; SILVA, Antônio J. **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação**. Barueri: Manole, 2011. p. 123–143.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 8ª edição, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MOLIN, Eliete Dal *et al.* Apreendendo e Discutindo sobre Resíduos Sólidos Urbanos através de uma Proposta Interdisciplinar. **Scientia Cum Industria**, Fairfax: Universidade George Mason, v. 4, n. 4, p. 198–201, 2016.

NOVAK, Joseph D.; GOWIN, Bob D. Mapas conceptuales para el aprendizaje significativo. In: **Aprendiendo a aprender**. Barcelona: Martinez Roca, 2002. p. 33-57.

PALINCSAR, Annemarie Sullivan; BROWN, Ann L. Reciprocal Teaching of Comprehension - Fostering and Comprehension- Monitoring Activities. **Cognition and Instruction**, Online: Taylor & Francis, v 1, n. 2, p. 117–175, 1984.

PHILIPPI JR, Arlindo; SILVA NETO, Antonio J. (Ed.). **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação**. Barueri, SP: Manole, 2011.

SANTOS, Boa ventura de Sousa Santos. **Pela Mão de Alice: o Social e o Político na Pós-Modernidade**. 7ª edição, Porto: Afrontamento, 1994.

SCHWEISFURTH, Tim G.; RAASCH, Christina. Absorptive capacity for need knowledge: Antecedents and effects for employee innovativeness. **Research Policy**, vol. 47, n. 4, May 2018, p. 687-699.

STEIL, Andrea Valéria. Trajetória Interdisciplinar Formativa e Profissional Na Sociedade Do Conhecimento. In: PHILLIP, Arlindo; SILVA, Antônio J. **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação**. Barueri: Manole, 2011. p. 209–228.

TAKEUCHI, Hirotaka; NONAKA, Ikujiro. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

VERÍSSIMO, Mara Rúbia Alves. Do paradigma Disciplinar ao Paradigma Interdisciplinar: Uma questão para a Universidade. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v. 15, n. 29, p. 105–127, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 2ª edição, Porto Alegre: Bookman, 2001.

## CONTRIBUTION OF THE PEDAGOGICAL STRATEGIES ON THE CONSTRUCTION OF THE INTERDISCIPLINARITY IN TEACHING: A CASE STUDY

***Abstract:** Colleges and Universities are increasingly confronted with the challenge and responsibility of empowering people in a context of increasing complexity. New epistemological and pedagogical strategies arise over and over again, each one in its own way, seeking to awaken new looks, to gather new skills and to integrate what is apparently fragmented in the conventional perception of those involved in the education development process. Among emerging strategies, interdisciplinary studies rise as a way to understand the complex real world without dividing it into parts as it used to be on the analytical perspective of modern science's classical strategy. The present work adopts and explores the case study to investigate the effectiveness of pedagogical strategies that, as well as focusing upon the interdisciplinary nature of science, technology and innovation, explore the different professional disciplinary paths in order to produce a context conducive to interdisciplinary construction. In the end, it is observed that the strategies encourage reflection and the exchange of interpretations which are exercised in written and verbal forms, resulting in an expanded understanding of the previously studied text and in opening new perspectives of knowledge, characterizing an effective process of interdisciplinary construction.*

**Key-words:** Education. Interdisciplinarity, Pedagogical Strategies. Complexity. Innovation in Teaching.