



ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

10509 - Resumo Expandido - Trabalho - XIV ANPED SUL (2022)

ISSN: 2595-7945

Eixo Temático 15 - Psicologia da Educação

### PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: DESAFIOS E REFLEXÕES

Maiara Elis Lunkes - UNOESC - Universidade do Oeste de Santa Catarina

Daniele Martini - UNOESC - Universidade do Oeste de Santa Catarina

Maria Teresa Ceron Trevisol - UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA

Agência e/ou Instituição Financiadora: UNIEDU/FUMDES e PROSUC/CAPES

### PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: DESAFIOS E REFLEXÕES

Os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática e de outras áreas se mantêm desafiadores no cotidiano escolar. Nesses processos, novas questões emergem e outras se mantêm, entre elas: *Como o ser humano aprende? Como o professor pode ensinar, de que forma, com que recursos? Como motivar os(as) alunos(as) a aprender?* Compreendemos que a resposta a essa e outras questões não devem ser nem reducionistas e nem simplificadoras, pois o aprender é um processo interno, complexo e envolve o aprendente em todas as suas dimensões: afetiva, cognitiva, psicossocial, entre outras. Construir conhecimentos para se posicionar e agir diante dessas questões constitui um desafio para os profissionais da educação.

Em relação ao ensino da Matemática, ainda permanece na escola a adoção de práticas pedagógicas no modelo tradicional de ensino, ou melhor, o modelo transmissor-receptor, no qual o professor é o detentor do conhecimento e o aluno, mero receptor. De acordo com Carvalho (1994), na sala de aula, há uma imposição autoritária do conhecimento matemático por um professor que, supõe-se, domina e transmite o conhecimento a um aluno passivo, que deve internalizar os conteúdos e conceitos desta perfeição científica. Nesse sentido, “Tudo o que o aluno tem a fazer é submeter-se à fala do professor, ficar em silêncio, prestar atenção, ficar quieto e repetir tantas vezes quantas forem necessárias [...]” (BECKER, 2001, p. 18).

Por conta disso, muitos alunos veem a Matemática como uma área de conhecimento

pronta, acabada e perfeita (CARVALHO, 1994), cada vez mais distante de situações aplicáveis no dia a dia, assim desestimulando o interesse dos alunos, pois para eles a Matemática acaba sendo vista como algo abstrato e sem sentido. Essa é uma visão simplista e distorcida da importância da Matemática, visto que a mesma surgiu - e permanece - por uma necessidade do ser humano, e, mesmo que essas concepções sejam representativas de um tempo histórico e social, elas repercutiram na adoção de modelos pedagógicos diferenciados: diretivos, não-diretivos e relacionais (BECKER, 2001).

Para o modelo pedagógico diretivo o ensino é centrado no professor, como o detentor e, assim, *transmissor* dos conhecimentos. O aluno é considerado como uma tábula rasa, ou ainda, uma folha em branco, assim é necessário apenas que o professor ensine para que o aluno possa aprender (BECKER, 2001). Este modelo embasa-se nos pressupostos epistemológicos empiristas, onde a aprendizagem ocorre por meio da abordagem comportamentalista.

Os modelos pedagógicos não-diretivos, de forma diferenciada em relação aos diretivos, consideram o aluno autossuficiente no processo de ensino e aprendizagem, logo o papel do professor deve ser de facilitador e de intervir o mínimo possível durante esse processo. A epistemologia que fundamenta essa postura pedagógica é a apriorista, que entende a aprendizagem como um dom ou um talento (BECKER, 2021).

Entretanto, é no modelo pedagógico relacional, embasado na abordagem epistemológica construtivista que evidenciamos aspectos que podem favorecer os processos de ensinar e de aprender. O pressuposto apresentado por esse modelo é o de que “[...] o aluno só aprenderá alguma coisa, isto é, construirá algum conhecimento novo, se ele agir e problematizar a sua ação” (BECKER, 2001, p.23). Como também, aprenderá em um processo de trocas, interações, tendo o professor como um interlocutor, e que considera o aluno como um ser social, com uma história já percorrida, assim, o conjunto de conhecimentos construídos ao longo da trajetória, constituem-se pré-requisitos para a sequência dos processos.

Em consonância com o modelo pedagógico relacional enfatizamos nossa não concordância com o modelo diretivo, em que há a determinação do papel do professor sobre o aluno, sem que este seja valorizado e envolvido no processo de aprender; como também, não nos posicionamos a favor do modelo não-diretivo, em que há a determinação do lugar do aluno sobre o processo educativo, e que o professor não ocupa o seu lugar de envolvimento e de interferência nos processos de aprender.

Faz-se necessário reorganizar os processos de ensino e de aprendizagem visto as constantes transformações na sociedade, nos modos de vida e de viver, em que as perspectivas tradicionais de ensino se encontram em defasagem. Nesse sentido, para Carbonell (2002, p. 16) “A nova cidadania, que é preciso formar, exige desde os primeiros anos de escolarização, outro tipo de conhecimento e uma participação mais ativa dos alunos

no processo de aprendizagem”. Um processo em que

[...] não se aprende a experimentar simplesmente vendo o professor experimentar, ou dedicando-se a exercícios já previamente organizados: só se aprende a experimentar, tateando, por si mesmo, trabalhando ativamente, ou seja, em liberdade e dispondo de todo o tempo necessário. (MUNARI, 2010, p. 18)

Considerando esses aspectos, objetivamos com este texto analisar o potencial dos modelos pedagógicos relacionais como propulsores da aprendizagem do aluno.

O material empírico de nossas reflexões consiste em uma experiência pedagógica que foi realizada com dezessete alunos do sétimo ano de uma escola estadual do Oeste de Santa Catarina, de forma interdisciplinar entre as disciplinas de Matemática e Arte, no qual o conteúdo abordado foi o de Escalas. A atividade proposta, inicialmente, envolvia o processo investigativo a partir de um espaço físico da escola onde os alunos teriam que reproduzir esse espaço, de forma semelhante, em uma maquete, utilizando para essa atividade o conceito de Escala. Tal atividade foi desenvolvida tendo o seu embasamento em um modelo pedagógico relacional e um modelo epistemológico construtivista.

Passaremos, na sequência desse texto, a relatar e analisar a experiência pedagógica desenvolvida.

Para realizar as atividades, inicialmente a professora solicitou que a turma se dividisse em grupos, deixando os alunos livres para realizar a escolha de seus colegas. A cada grupo, então, foi entregue uma folha de isopor medindo 1 m de comprimento por 60 cm de largura, e atribuído um espaço diferente da escola, como descrito a seguir: para o grupo 1 o desafio compreendia o espaço de salas de aula, banheiro, refeitório e uma parte do pátio; para o grupo 2, os espaços referentes à biblioteca, salas de aula e o restante do pátio; ao grupo 3, correspondia os ambientes da sala de informática, parte do jardim e outras salas de aula; para o grupo 4, os espaços da sala dos professores, o ambiente da direção da escola e o restante do jardim; e o grupo 5 ficou responsável pelo *hall* de entrada da escola e o ginásio de esportes. Ao final da atividade, juntando todas as maquetes, tínhamos a reprodução de todo o espaço físico da escola.

Como provocações iniciais, a professora utilizou-se dos seguintes questionamentos: *Será possível vocês representarem em uma maquete o ambiente da escola que vocês receberam?* A resposta foi unânime: sim. Entretanto, a professora continuou com as provocações: *Mas como é possível? Em uma disciplina de cálculos, as medidas dos ambientes parecem uma informação importante para ser levada em conta, então como podemos fazer isso?*

Para melhor compreender esse processo, Becker (2001, p. 25) utiliza das concepções Piagetianas de assimilação e acomodação, pois

Para Piaget, o conhecimento tem início quando o recém-nascido age, assimilando alguma coisa do meio físico ou social. Esse conteúdo assimilado, ao entrar no mundo do sujeito, provoca, aí, perturbações, pois traz consigo algo novo, para o qual a estrutura assimiladora não tem instrumento. Urge, então, que o sujeito refaça seus instrumentos de assimilação em função da novidade. Esse refazer do sujeito sobre si mesmo é a acomodação. É esse movimento, essa ação que refaz o equilíbrio perdido; porém o refaz em outro nível, criando algo novo no sujeito.

Diante dessa percepção de que a aprendizagem ocorre por meio da mobilização de diferentes fatores, entre eles, um conflito cognitivo, cabe ao professor instigar e provocar os estudantes por meio de questionamentos reflexivos, seja por meio de atividades investigativas envolvendo práticas, exploração de materiais didáticos ou ainda interações com o ambiente. A importância desses questionamentos, segundo Becker (2001, p. 23), está que:

Esgotada a exploração do material, o professor dirige um determinado número de perguntas, explorando, sistematicamente, diferentes aspectos problemáticos a que o material dá lugar. [...] Porque o professor age assim? [...] ele sabe que há duas condições necessárias para que algum conhecimento novo seja construído: a) que o aluno aja (assimilação) sobre o material que o professor presume que tenha algo de cognitivamente interessante, ou melhor, significativo ao aluno; b) que o aluno responda para si mesmo às perturbações (acomodação) provocadas pela assimilação do material (BECKER, 2001, p. 23).

A partir da condução do processo de ensinar, evidenciamos que os questionamentos suscitaram nos alunos a interação não mais somente com a folha de isopor, mas sim com todo o ambiente escolar, visto que eles perceberam a necessidade de conhecer e interagir com o meio, com os colegas do grupo, para poder realizar a atividade.

Na Pedagogia Relacional, para que haja a aprendizagem é necessário intercalar momentos de exploração, ação sobre o mundo físico articulados com momentos de reflexão, em outros termos, assimilação e acomodação. O estudante posto diante de uma situação-desafio fica instigado a buscar respostas para solucionar os problemas, questionando, criando, modificando e construindo seu próprio conhecimento. Diante desses momentos de conflitos, houve perguntas e inquietações elencadas por parte dos alunos, como: *De que forma eu vou construir uma maquete pequena, se eu tenho um ambiente tão grande? Como eu posso representar essas medidas de forma menor? Profe, eu posso pegar a cada um metro do meu ambiente na escola e representar como um centímetro na minha maquete?*

Nesse sentido Becker (2001, p.23-4, grifos do autor) vai afirmar que esse é um processo de *reflexionamento e reflexão* que ocorre “[...], a partir das questões levantadas pelos próprios alunos e das perguntas levantadas pelo professor, e de todos os desdobramentos que daí ocorrerem”. Diante da Pedagogia Relacional, para que um novo conhecimento seja construído é necessário que o aluno seja perturbado, aguçado pelos questionamentos do

professor, ou pela sua própria curiosidade/desejo de descobrir. Ao encontrar respostas, o conhecimento passa da fase de assimilação, provocada pelo manuseio e interação com os materiais, os colegas e o meio, para a fase de acomodação onde o aluno se apropria, em um segundo momento, não mais do material, mas dos mecanismos de suas ações sobre esse material (BECKER, 2001). Para Piaget (1987), são os processos equilibradores da assimilação e da acomodação os responsáveis pelo desenvolvimento cognitivo da criança.

Um destes mecanismos foi a representação deste espaço da escola por meio de uma planta, apresentado como sugestão por um grupo de alunos. Para a realização dessa atividade, houve a colaboração da professora de Artes, visto que alguns alunos nunca tinham visto a planta baixa de uma casa antes. Assim proporcionou-se outro momento de muitas interações, entre as professoras e os alunos e os materiais, sendo que os alunos que compreenderam mais facilmente o significado e o desenho de uma planta baixa, passaram a auxiliar os demais colegas.

Para que a aprendizagem tenha significação é preciso que o conhecimento seja posto em movimento. Ao interagir com materiais e também com os colegas, os alunos vão estabelecendo relações e significando o processo de aprendizagem, ou seja, vão construindo sistemas de significação que constituem a consciência. Essa capacidade que o ser humano tem de estabelecer relações é apontada por Ramozzi-Chiarottino (1991, p. 22) como importante, pois

Essa capacidade de estabelecer relações é mais ampla que a capacidade de operar (em termos de classificar e ordenar); está presente no conhecimento científico, é óbvio, e no conhecimento não científico, onde as relações são estabelecidas entre conteúdos (coisas, fatos, etc.) em certo espaço em que objetos “servem para”, numa determinada sequência (que originará a noção de tempo) imprescindível para o estabelecimento dos vínculos causais legalóides da vida de todo dia.

A atividade de representar o ambiente da escola em uma proporção menor, pode ser explicada por D'Ambrosio (1986, p. 44) ao argumentar sobre o verdadeiro espírito da Matemática,

[...] o ponto que me parece de fundamental importância e que representa o verdadeiro espírito da Matemática é a capacidade de modelar situações reais, codificá-las adequadamente, de maneira a permitir a utilização das técnicas e resultados conhecidos em um outro contexto, novo. Isto é, a transferência de aprendizado resultante de uma certa situação para uma situação nova é um ponto crucial do que se poderia chamar de aprendizado da Matemática, e talvez o objetivo maior do seu ensino.

Considerando a abordagem relacional, compreendemos que toda aprendizagem é

também autoaprendizagem, e que ao ensinar também se aprende. De acordo com Becker (2001, p. 27), “O professor construirá, a cada dia, a sua docência, dinamizando o seu processo de aprendizagem. Os alunos construirão, a cada dia, a sua “discência”, ensinando, aos colegas e ao professor, novas coisas, noções, objetos culturais”.

Outro momento de interações que foi promovido se voltou a exploração e realização de medições utilizando-se de materiais manipuláveis para poder realizar a atividade. O uso desses materiais, de acordo com Rodrigues e Gazire (2012) constituem um importante recurso didático para o professor em sala de aula. Na atividade, os alunos tiveram que manusear diversos materiais, entre eles, régua, trena, compasso e calculadora. Os materiais manipuláveis constituem-se como meios auxiliares para o ensino. De acordo com Carvalho (1994, p.24),

As aulas devem ser preparadas de maneira que os alunos tenham a oportunidade de manipular material didático o mais diversificado possível para que a partir desta manipulação, possam reformular alguns conhecimentos matemáticos que já possuem ou mesmo abordar temas que desconhecem.

Lorenzato (2009, p. 18), ressalta a importância da mediação do professor frente à manipulação de materiais didáticos, afirmando que por melhor que seja o material didático, este “[...] nunca ultrapassa a categoria de meio auxiliar de ensino, de alternativa metodológica à disposição do professor e do aluno, e, como tal, o material didático não é garantia de um bom ensino e de uma aprendizagem significativa, sem o auxílio do professor”.

Ainda, após realizarem essas plantas baixas dos ambientes da escola, cada grupo começou a realizar as operações na busca por representar de maneira ‘menor’ os ambientes da escola, sejam eles as paredes e os móveis. Para tanto, eles se apropriaram inicialmente da seguinte linha de raciocínio: *Vamos utilizar 1 cm na planta, para a maquete, para cada 1 m do ambiente real*, para então conferir se o ambiente escolar caberia na folha de isopor posteriormente. Alguns grupos conseguiram, outros puderam aumentar essa relação, bem como alguns precisaram diminuir, para que fosse possível representar todos os cômodos que o grupo ficou responsável.

Após a maquete pronta pelos alunos, um dos grupos mencionou que poderia ser realizado alguns cálculos com esses ambientes, como por exemplo a área e o perímetro dos cômodos, visto que ao fazer isso na maquete, eles também já teriam o resultado do ambiente real, sendo necessário apenas multiplicar pela proporção que eles haviam utilizado em suas plantas. Ressalta-se que esses conteúdos de áreas e perímetros eles tinham aprendido no ano anterior, 6º ano.

O fato de relembrar dos processos de aprendizagem anteriores, corrobora com a ideia de Becker (2001) de que a mente do aluno não é uma *tábula rasa*, isto é, que o aluno, frente a

um conhecimento novo, não é totalmente ignorante, mesmo que tenha de aprender tudo da estaca zero.

Desta forma, vindo ao encontro da Pedagogia Relacional, identificamos que a realização desta atividade, contribuiu na sistematização e apropriação dos conhecimentos sobre o conteúdo de Escalas. O processo de construção realizado pelos alunos envolveu processos de desafio cognitivo, assimilação e acomodação. Os estudantes aplicaram os conceitos na prática e efetuaram sínteses dos processos de ensino vivenciados sobre o conteúdo de Escalas, tendo o auxílio da professora. -

Esse trabalho apresentou o relato de uma experiência pedagógica que buscou contemplar uma perspectiva de ensino e aprendizagem amparado pela Pedagogia Relacional e pelo modelo epistemológico construtivista, evidenciando, nestes modelos, fatores propulsores para uma aprendizagem significativa. Enfatizamos, também, que os fatores relacionais, evidenciados no decorrer da experiência relatada, como a interação e cooperação entre os alunos nos grupos, a socialização de conhecimentos construídos em anos anteriores, questionamentos, discussões e inquietações cognitivas, afetivas, sociais, proporcionados a partir das interações com os colegas, as professoras e o ambiente escolar, possuem potencial para despertar a curiosidade, o envolvimento, a motivação dos estudantes, assumindo o lugar de propulsores da construção de conhecimentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Processos de Ensino e de Aprendizagem. Pedagogia Relacional. Interações entre Estudantes.

## REFERÊNCIAS

BECKER, Fernando. Modelos Pedagógicos e Modelos Epistemológicos. In: BECKER, Fernando. **Educação e Construção do conhecimento**. Porto Alegre, 2001. p.15-32.

CARBONELL, Jaume. **A aventura de inovar: a mudança da escola**. Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do ensino de matemática**. São Paulo: Cortez, 1994.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: Summus, 1986.

LORENZATO, Sérgio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio (Org). **O laboratório do ensino da matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2009.

MUNARI, Alberto. **Jean Piaget**. Recife: Editora Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4676.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2022.

PIAGET, Jean. **O Nascimento da Inteligência na Criança**. 4. ed. Rio de Janeiro: Koogan,

1987.

RAMOZZI-CHIAROTTINO, Zélia. Sistemas lógicos e sistemas de significação na obra de Jean Piaget. **Psicologia - USP**, São Paulo, v. 2, n. 1/2, 1991, pp. 21-23. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/psicousp/article/view/34439>. Acesso em: 27 abr. 2022.

RODRIGUES, Fredy Coelho; GAZIRE, Eliane Scheid. **Reflexões sobre o uso de material didático manipulável no ensino de matemática**: a ação experimental à reflexão. 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2012v7n2p187>. Acesso em: 20 abr. 2022.