



## REFLEXOS DA CONSTRUÇÃO DE UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM BASEADO NA MODELAGEM MATEMÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DO AUTOCONCEITO ACADÊMICO EM MATEMÁTICA

Tatiane da Silva Lima  
Instituto Federal do Espírito Santo - Brasil  
tatisilima123@gmail.com

Luciano Lessa Lorenzoni  
Instituto Federal do Espírito Santo - Brasil  
llorenzoni@ifes.edu.br

Oscar Luiz Teixeira de Rezende  
Instituto Federal do Espírito Santo - Brasil  
oscarltr@gmail.com

### RESUMO

Na prática da sala de aula, percebemos que alguns alunos ficam desinteressados em aprender determinados conteúdos matemáticos, bem como desmotivados em relação à disciplina Matemática. Isso ocorre, muitas vezes, pelo modo como os alunos têm contato com essa disciplina e o sucesso ou fracasso na aprendizagem ao longo da vida podem influenciar sua percepção sobre a Matemática, ou seja, em seu autoconceito acadêmico em Matemática. Pensando sobre isso, este trabalho apresenta resultados parciais de uma pesquisa de mestrado cujo objetivo foi investigar a influência de uma atividade de Modelagem Matemática no desenvolvimento do autoconceito matemático. Os sujeitos desta pesquisa foram estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental em uma rede municipal e os instrumentos de coleta de dados adotados foram uma escala de autoconceito em Matemática, questionário, diários de bordo e gravações de áudio/vídeo. A atividade de Modelagem Matemática desenvolvida aponta indícios de favorecimento no desenvolvimento de autoconceitos mais positivos com alunos mais motivados e confiantes em suas capacidades em relação à Matemática.

**Palavras-chave:** autoconceito matemático; modelagem matemática; ambiente de aprendizagem.

### INTRODUÇÃO

A Psicologia Educacional vem questionando se o desempenho acadêmico dos alunos resulta somente das capacidades cognitivas. Souza e Brito (2008) apontam um crescente estudo na valorização de outras variáveis que envolvem a aprendizagem em Matemática, como atitude, afeto, autoconceito, criatividade, habilidade, representação mental, formação de conceitos, entre outras.

A Matemática, em geral, é a disciplina apontada como uma das responsáveis pelo fracasso escolar dos alunos. Na prática da sala de aula, percebemos que esses alunos ficam desinteressados em aprender determinados conteúdos matemáticos, bem como desmotivados

em relação à disciplina Matemática. Essa desmotivação, dentre outros fatores, se deve à maneira como os alunos são apresentados a essa disciplina e as experiências de sucesso ou fracasso na aprendizagem ao longo da vida podem influenciar sua percepção sobre a Matemática, ou seja, o seu autoconceito acadêmico em Matemática.

Bandura (1986) menciona que o autoconceito surge como a percepção que os indivíduos possuem sobre si próprios e de pessoas que consideram significativas. Ademais, por meio dessa sua percepção, os indivíduos realizam avaliações acerca das suas capacidades e competências.

Constructo como o autoconceito em Matemática tem sido considerado importante mediador na solução de problemas, uma vez que determina a quantidade de tempo e esforço despendido na realização das tarefas (PAJARES; MILLER, 1994). Assim, podemos pensar numa associação entre o desenvolvimento dos estudantes e um autoconceito positivo em Matemática, quando o aluno reconhece as próprias capacidades, seu potencial e sua confiança em aprender matemática, mesmo encontrando dificuldades, mas acreditando que pode superá-las.

Nessa direção, a Modelagem Matemática é uma tendência na Educação Matemática que pode contribuir para uma aprendizagem diferente dos padrões usuais que são baseados, em geral, na transmissão de conhecimento pelo professor, sem associação com a realidade do aluno, de modo a relegar ao aprendiz um papel de coadjuvante nesse processo. A Modelagem Matemática se apresenta como uma possibilidade de tornar o ensino da Matemática mais próximo da realidade em que está inserido o aluno, possibilitando problematizar situações do cotidiano, não necessariamente problemas matemáticos, e resolvê-los com a ajuda do ferramental matemático, interpretando suas soluções na linguagem do mundo real, de modo que o aluno seja o sujeito desse processo e cabendo ao professor o papel de mediador.

Assim, acreditamos que a modelagem Matemática além de contribuir para formar cidadãos capazes de atuar na sociedade e exercer sua cidadania de forma crítica, participando de debates e discussões sobre problemas relacionados ao meio em que vivem, possibilite aos discentes, a partir da construção desse ambiente de aprendizagem, a (re)construção de conceitos sobre si mesmos em relação à Matemática de forma mais positiva. Pensando sobre isso, investigamos os reflexos de uma atividade de Modelagem Matemática no desenvolvimento do autoconceito acadêmico em Matemática dos alunos.

## AUTOCONCEITO MATEMÁTICO

De forma geral, o autoconceito acadêmico pode ser definido como um universo de representações que o aluno tem de suas capacidades, de suas realizações na escola e também das avaliações que ele faz dessas capacidades e realizações.

O autoconceito é desenvolvido a partir da percepção que os indivíduos possuem sobre si próprios e de pessoas que consideram significativas, como, professores, colegas e familiares. É por meio dessa percepção que os indivíduos realizam avaliações acerca das suas competências para a execução de uma atividade.

O autoconceito em Matemática, em particular, refere-se à percepção ou convicção da capacidade de fazer bem e aprender essa matéria (WILKINS, 2004). Opachich e Kadijevich (1998) defendem que o autoconceito em Matemática é concebido da confiança em aprender Matemática. Esse conceito representaria as crenças sobre a Matemática, acrescido das reações emocionais e comportamentais, bem como da confiança e dos motivos para aprender essa disciplina.

De acordo com Silva e Vendramini (2005), o autoconceito em Matemática pode ser caracterizado como as percepções que o estudante tem de suas capacidades, das realizações escolares, assim como as avaliações que ele faz dessas mesmas capacidades e realizações. Desse modo, a escola tem papel importante no autoconhecimento desses sujeitos. Afirmam que o autoconceito matemático seria concebido como uma generalização da confiança em aprender matemática. Assim, o autoconceito representa um sistema organizado de crenças sobre a Matemática acrescida das reações emocionais e comportamentais em relação ao seu valor e ao modo de pensamento utilizado.

Paiva e Lourenço (2011), Zambon e Rose (2012) e Souza, Faria e Faria (2016), apontam em seus trabalhos uma relação entre o autoconceito em Matemática e o desempenho em Matemática dos alunos. Esses estudos nos revelam a influência do autoconceito no contexto escolar e os resultados indicam a necessidade de práticas pedagógicas que contribuam para autopercepções positivas em relação à Matemática. Embora o autoconceito em Matemática elevado não seja em si um fator suficiente na determinação do sucesso escolar, parece constituir uma condição importante no desempenho escolar.

Nesse sentido, a Modelagem Matemática pode ser uma dessas “práticas”, com o aluno se reconhecendo como sujeito ativo do processo e construindo o próprio conhecimento por meio de investigações, ações e reflexões sobre temas relacionados à cultura de seu grupo e de seu interesse, sendo o professor um mediador do processo que estimula as interações, investigações

e descobertas, de modo a influenciar na sua percepção a respeito da sua capacidade em se relacionar e resolver problemas que envolvam a Matemática.

### **MODELAGEM MATEMÁTICA**

Caldeira (2009), pensa a Modelagem Matemática como uma concepção de educação que seria um dos caminhos para estabelecer uma nova forma de pensar as relações da matemática com uma sociedade mais participante e democrática. Segundo o autor, a adoção da Modelagem Matemática deve ser dinâmica e participativa, que possibilite ao estudante, a partir de situações do cotidiano, inventar algoritmos de resolução ou criar algum procedimento matemático para tal.

Para Barbosa (2001, p.3) “a modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”.

A meu ver, o ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação. O primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto que o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo. (BARBOSA, 2004, p.3).

Com esse entendimento, pretendemos, em nossa pesquisa, experimentar a Modelagem Matemática como ambiente de aprendizagem, pois entendemos que essa vivência pode trazer um novo significado da Matemática para o aluno e, conseqüentemente, uma reação emocionalmente positiva na crença de sua aprendizagem nessa disciplina.

Barbosa (2004) destaca que o papel do professor é fundamental para a realização da modelagem em sala de aula, pois exige que o professor esteja minimamente preparado para trabalhar com as improbabilidades, tenha perspicácia e maleabilidade e aja como um “maestro”, solicitando maior aprofundamento no tema debatido e um prévio planejamento das possibilidades e dos caminhos a serem seguidos, para que proponha novas direções.

O professor atua como um mediador de modo que os alunos se sintam à vontade para buscarem e proporem alternativas para solucionar o problema, sem que haja a predominância de um ou outro. Conforme Ferruzzi, Almeida e Gonçalves (2006) é importante que os alunos reflitam sobre seus trabalhos, e essa capacidade se torna mais aguçada na medida em que o aluno não recebe respostas prontas, mas sim, sugestões de encaminhamento para suas atividades, mostrando que a Matemática pode ser útil fora da escola e como ela interage com outras áreas do conhecimento.

Quanto aos alunos, Barbosa (2009) diz que estes devem participar de forma ativa no processo de aprendizagem coletando informações; manipulando dados reais; vivenciando situações reais; interpretando soluções encontradas a partir da resolução de problemas matemáticos e validando modelos matemáticos, caminhando assim, para o pensamento crítico e reflexivo por meio da construção do seu saber. O aluno desempenha um papel de guia de sua aprendizagem, tendo certa autonomia para buscar e compreender temas que provocam seu interesse e sua curiosidade, dando significados para os conteúdos que forem surgindo.

Nesse sentido, podemos dizer que ao organizar a sala de aula num ambiente de aprendizagem, o monólogo, muito presente nas aulas tradicionais, cede lugar para uma relação dialógica entre educandos e educadores, possibilitando que os estudantes possam elaborar suas próprias estratégias de resolução e tenham oportunidades de defender seus argumentos, ouvir os argumentos dos outros, questionar a relevância de determinada atividade e se insiram no processo de exploração investigativa.

Assim, a Modelagem Matemática seria um caminho para envolver mais os alunos durante as aulas, motivá-los, dando um novo sentido no seu interesse em aprender e um novo olhar sobre a disciplina de Matemática. Essa experiência desperta para novas posturas em sala de aula e a (re)significação da matemática, dando mais confiança no seu saber e em suas crenças na disciplina de Matemática.

#### **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Pretendemos em nossa pesquisa analisar os reflexos no desenvolvimento do autoconceito Matemático dos alunos a partir de uma atividade de Modelagem Matemática. O ponto de partida se deu com a aplicação de uma escala de autoconceito em Matemática e um questionário no final do ano de 2018, com o objetivo de coletar dados sobre a percepção dos alunos em relação à matemática e a confiança em realizar atividades relacionadas à aprendizagem escolar dessa disciplina.

Em 2019 desenvolvemos uma atividade de Modelagem Matemática que será brevemente relatada nesse artigo, sendo aplicado novamente, após o desenvolvimento da atividade, a escala e o questionário aos participantes da pesquisa que estão sendo analisados para a conclusão da pesquisa. Assim, este estudo seguiu a estrutura de investigação: pré-teste, tratamento experimental e pós-teste. A atividade foi desenvolvida numa turma do 7º ano do Ensino Fundamental II, composta por 14 alunos com idade entre 12 a 14 anos, sendo a professora da turma, a primeira autora deste artigo.

## **INSTRUMENTOS**

A fim de medir e caracterizar o autoconceito dos alunos, será utilizada em nossa investigação a escala proposta e validada por Pajares e Miller (1994) que foi traduzida e adaptada por Brito (2000). A escala é composta de 16 afirmações relacionadas com o que se quer medir e expressa opiniões, variando de totalmente falsa a totalmente verdadeira, associando-se valores de 1 a 8 pontos. As proposições versam sobre aspectos do autoconceito matemático, por exemplo: Em comparação com os estudantes da minha classe, eu sou bom em Matemática. Ou ainda: Eu tenho boas notas em Matemática. Busca medir a ideia que os alunos têm da Matemática e sua capacidade e confiança em realizar as atividades dessa disciplina.

A escala busca medir a ideia que os alunos têm da Matemática e sua capacidade e confiança em realizar as atividades dessa disciplina. A pontuação total na escala varia de 16 a 128 pontos, com ponto médio igual a 72, sendo o autoconceito classificado em rebaixado (abaixo de 72 pontos), adequado (72 pontos) e elevado (acima de 72 pontos).

Além da escala, utilizamos também um questionário visando investigar, por meio de seis questões abertas, a autopercepção dos alunos no que concerne à disciplina Matemática e à confiança em realizar atividades relacionadas à aprendizagem escolar nessa disciplina. O questionário veio complementar a escala com opiniões dos estudantes sobre a Matemática.

## **A ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA**

Adotamos como roteiro para o desenvolvimento da atividade de Modelagem Matemática os momentos apresentados por Barbosa (2009) que seriam: convite, trabalho em grupo, socialização e formalização. O objetivo era criar um ambiente para levantar questões envolvendo o uso consciente da água, tema sugerido pela professora/pesquisadora.

A atividade foi desenvolvida nos meses de maio e junho de 2019. Foram realizados 8 encontros, sendo que quatro encontros ocorreram em aulas de 1 hora e 40 minutos e quatro encontros em aulas de 50 minutos.

O primeiro encontro, teve como objetivo apresentar aos alunos a proposta da atividade, que consistia em trabalhar matematicamente um tema que fosse confluyente com a realidade dos estudantes e foi sugerido a crise e a conscientização do uso da água, pois recentemente a escola passou por períodos de falta de água e era algo muito frequente nos bairros em que moravam os alunos. O convite foi aceito pelos estudantes, sendo confirmado pelo interesse e participação dos alunos nesse primeiro momento e ao longo das demais aulas. Posteriormente, exibimos a

reportagem *Água, planeta em crise*<sup>1</sup>, que contribuiu para que os estudantes tivessem mais informações sobre a situação da água no mundo.

Para o segundo momento foi planejada uma visita técnica na Estação de Tratamento da Água da cidade, onde os alunos participaram de uma palestra que abordou as etapas de tratamento da água e questões relacionadas ao consumo e a qualidade da água. Após a palestra, os alunos foram conhecer as instalações, conforme a Figura 1, percorrendo os tanques da estação e um laboratório de monitoramento de qualidade da água, onde são realizadas as análises que atestam os padrões de potabilidade da água exigidos pelo Ministério da Saúde.

**Figura 1-** Visita a Estação de Tratamento da Água



**Fonte:** Arquivo dos autores, 2019

O terceiro encontro foi um momento para aprofundar nas reflexões acerca da reportagem e da visita à estação de tratamento. O debate levantou questões envolvendo situações do dia-a-dia e observamos que essas reflexões sobre a conscientização do uso da água fizeram os alunos pensarem sobre o papel da matemática na sociedade, dialogando com Barbosa (2001) quando diz que a Modelagem Matemática pode potencializar a reflexão das pessoas no debate e tomada de decisões que envolvem aplicações da Matemática. Os alunos passaram a refletir sobre o seu próprio consumo de água, em particular nas suas residências. Propuseram então medir, em casa, a quantidade de água consumida em um dia por eles e que trariam no próximo encontro.

No quarto encontro os alunos socializaram os resultados encontrados e as estratégias utilizadas para medir a quantidade de água consumida durante um dia. Alguns alunos pesquisaram na internet a quantidade média de água consumida para cada uma das atividades como tomar banho, o uso da descarga, ... Um outro aluno, com ajuda da mãe, fez os cálculos utilizando uma garrafa de 1 litro para situações que utilizava menos água e um balde de 12 litros para

<sup>1</sup> Reportagem encontrada no site: [g1.globo.com/.../veja-cinco-reportagens-da-serie-agua-planeta-em-crise-do-jg.html](http://g1.globo.com/.../veja-cinco-reportagens-da-serie-agua-planeta-em-crise-do-jg.html).

medir a quantidade de água utilizada para lavar o quintal e lavar o banheiro. Uma outra aluna fez dois cálculos, um fazendo os registros de cada prática feita durante seu dia e outro utilizando a conta de água. Durante esse momento era notável uma maior interação e participação dos alunos nas aulas, e alguns alunos se surpreendiam por terem esquecido de levar em conta o gasto com água de uso geral e/ou coletivo como lavar roupa, fazer a comida, ... tinham levado em consideração apenas os gastos individuais ou pessoais. Vimos, ainda, em alguns casos que familiares ajudaram os alunos a levantarem os dados e a refletirem sobre esses dados, o que podemos considerar que a modelagem matemática possibilitou a conexão da família com a escola, elo tão importante e que favorece positivamente no desempenho do aluno e também no seu autoconceito.

Os alunos se mostraram bem motivados nesta etapa da atividade de Modelagem, o que nos leva a crença que quando são apresentadas situações problemas ligadas à realidade do aluno, eles aprendem com mais facilidade, pois estão participando ativamente do processo. O ambiente se torna potencialmente significativo e pode desencadear a predisposição para aprender, contribuindo para o desenvolvimento de concepções favoráveis sobre sua aprendizagem.

No quinto encontro trabalhamos com os dados dos alunos, esquematizando os valores encontrados em uma tabela separando por categorias: beber água, descarga, tomar banho, .... Com a tabela foi possível os alunos analisarem os valores de cada um, problematizando algumas ideias a respeito do consumo consciente da água. Eles observaram o consumo máximo e mínimo, sugeriram calcular a média aritmética, refletindo a respeito desses valores. A partir da atividade feita com os estudantes, identificamos elementos que Barbosa (2004) aponta como favoráveis para o uso da Modelagem em sala de aula como a motivação, o interesse do grupo nas questões levantadas e na investigação, o desenvolvimento das reflexões críticas, além da relação da Matemática com outras áreas do conhecimento.

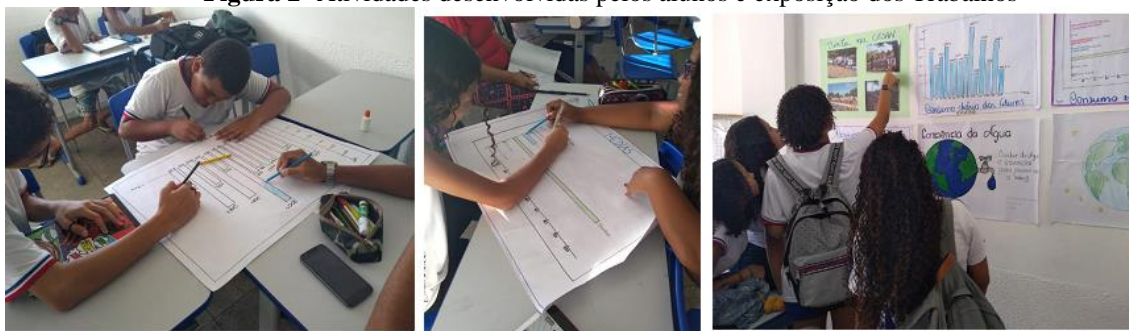
No sexto momento os alunos, organizados em grupo, construíram gráficos com as informações coletadas pela turma. A atividade em grupo criou condições para um ambiente de cooperação e trocas de conhecimento, com a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem e a intervenção docente interagindo com os estudantes e favorecendo a confiança destes na participação das atividades. Sentimos que à medida que os alunos vão internalizando a ideia de que são capazes, é identificado uma maior segurança e esforço na atividade, reforçando a importância da interação social e de experiências positivas na escola para seu autoconceito.



O sétimo encontro foi reservado para os alunos trabalharem algumas questões envolvidas na conta de água de sua casa. Nessa aula os alunos, em duplas, exploraram as informações da fatura. Discutimos ainda a que as unidades atendidas são divididas nas categorias residencial, comercial, social, industrial e pública. Os alunos não sabiam o que era o hidrômetro nem para que servia. Perceberam que existiam faixas de consumo e houve alguns questionamentos sobre os impostos cobrados. Vimos a diferença entre o valor da conta mais alta e mais baixa e representamos por porcentagem essa diferença.

O último encontro foi a socialização dos trabalhos desenvolvidos para os colegas de outras turmas. Os alunos explicaram as etapas da atividade de Modelagem Matemática e comentaram que gostaram muito de uma atividade de matemática que trabalhava com um problema real e que gostariam de ter mais aulas assim, com atividades diferentes e envolventes, não somente com “continhas”, como afirmou uma aluna. A figura 2 ilustra alguns desses momentos.

**Figura 2-** Atividades desenvolvidas pelos alunos e exposição dos Trabalhos



**Fonte:** Arquivo dos autores, 2019

Durante o desenvolvimento da atividade em sala de aula percebemos o interesse e a participação dos alunos. Observamos alunos que não são considerados “bons” em matemática, estimulados e contribuindo com as atividades. Notamos que a prática da modelagem matemática, favoreceu a motivação, interação, questionamentos e troca de conhecimentos entre os alunos, influenciando dessa maneira nas crenças de competência individual destes.

#### **ANÁLISE INICIAIS DOS DADOS**

Como dissemos, nosso objetivo nesta investigação é observar e analisar os possíveis reflexos no desenvolvimento do autoconceito matemático a partir do desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática como ambiente de aprendizagem. Apresentamos, neste artigo, análises preliminares.

A tabela 1 apresenta os resultados da escala de autoconceito em Matemática dos alunos, que foram identificados pela letra A seguido por um número, antes (pré-teste) e depois (pós-teste) da atividade de modelagem matemática.

**Tabela 1-** Pontuação do autoconceito observados nos dois grupos de alunos do 7º ano em cada um dos momentos avaliativos.

Autoconceito Matemático		
Alunos	Pré-Teste	Pós-Teste
A1	62	72
A2	42	69
A3	67	70
A4	72	72
A5	96	93
A6	72	78
A7	96	98
A8	68	72
A9	69	80
A10	72	88
A11	67	73
A12	66	71
A13	61	72
A14	62	70

**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2019

De um modo geral, de acordo com os dados apresentados, verificamos que as percepções de autoconceito dos alunos tiveram progressos do pré-teste para o pós-teste. Dos 14 alunos da turma, 12 apresentaram aumentos em suas pontuações na escala do autoconceito, 1 permaneceu estável e 1 apresentou uma diminuição. O que permaneceu estável (A4) já tinha um autoconceito adequado e o que apresentou uma diminuição (A5), apesar do decréscimo, ressalta-se que foi uma variação muito pequena de 3 pontos, manteve-se com um autoconceito elevado e é um dos dois alunos que possui o autoconceito mais elevado da turma o que parece indicar que a experiência considerada positiva para alunos que já tem autoconceito elevado pode apenas manter a sua percepção sem haver alteração na escala do autoconceito.

A tabela 2 apresenta, em termos percentuais, um panorama da turma em relação a configuração do autoconceito.

**Tabela 2-** Perfil da turma em relação ao autoconceito em Matemático (%).

Autoconceito	Pré-Teste	Pós-Teste
Rebaixado	64,3	28,6
Adequado	21,4	28,6
Elevado	14,3	42,8

**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2019

Observamos que antes da atividade de Modelagem Matemática, 64,3% dos alunos apresentaram autoconceitos rebaixados em relação à Matemática, 21,4% autoconceitos adequados e apenas 14,3% autoconceitos elevados em relação à matemática, o que caracteriza uma turma, com a maior parte dos alunos, com uma percepção frágil em relação a sua confiança na capacidade em relação a matemática.

Já, após a atividade de Modelagem Matemática, o perfil da turma em relação ao autoconceito matemático se modifica consideravelmente para melhor. Observa-se que nessa segunda avaliação 42,8% dos estudantes apresentaram autoconceitos elevados, 28,6% autoconceitos adequados e 28,6% autoconceitos rebaixados, representando assim uma melhora de suas percepções em relação a matemática de forma a indicar que a atividade de Modelagem Matemática teve um efeito positivo nos valores de autoconceito dos alunos que dela participaram.

Quando analisados os questionários, ainda na fase de pré-teste, alguns alunos reportaram que não gostavam da disciplina de matemática e tinham muitas dificuldades durante as aulas, apesar de reconhecerem a importância da matemática para sua vida acadêmica. Neste questionário, alguns alunos escreveram o motivo pelo qual não gostavam de matemática, como: “já fiquei reprovado nesta matéria” e “não consigo aprender”. Muitos alunos têm dificuldades e insucessos na matemática não por falta de inteligência ou outras capacidades, mas porque se percebem como incapazes de aprender ou fazer bem as coisas. (VEIGA, 2001).

Já, após a realização da atividade, alunos relataram que gostaram de participar da atividade de Modelagem Matemática, como nas falas a seguir.

A2: “ *Cálculos do meu dia a dia eu gosto* ”

A3: “ *Gostei das aulas, professora, nem fiquei com dor de cabeça (risos)* ”

A12: “ *Legal fazer as atividades em grupos, acho que aprendemos mais* ”

Estas falas demonstram um avanço positivo na relação desses alunos com a Matemática. Observamos, especificamente, nas falas de A2 e A12 menção a duas características constituintes da atividade de Modelagem Matemática que são a aproximação com a realidade e o trabalho em grupo.

Da tabela 1, observamos que o aluno A2 foi o que apresentou maior evolução na escala do autoconceito passando de 42 pontos (rebaixado) para 69 (também rebaixado), mas muito próximo do nível adequado que é de 72 pontos.

Inicialmente, o aluno A2 registrou por meio do questionário quando questionado Como você se sente nas aulas de Matemática? Por que acha que se sente assim?

*A2: “mau, por que tenho dificuldade, acho muito difícil”.*

E quando perguntado: Você gosta de resolver problemas que envolvam cálculos matemáticos? Respondeu secamente.

*A2: “não”.*

Durante o desenvolvimento da atividade de modelagem o aluno A2 apresentou motivação e participou de todas as etapas, principalmente nas atividades em grupos, mesmo que, por vezes, apresentasse algumas dificuldades. Após as aulas de modelagem, quando respondeu novamente as perguntas feitas anteriormente disse

*A2: “nas últimas aulas eu senti bem”.*

*A2: “Eu tenho dificuldade mas a matemática com o problema da água eu gostei e me interessou”*

Percebe-se claramente uma mudança de percepção de A2 em relação a Matemática, após o desenvolvimento da atividade de modelagem matemática. O aluno reporta que se sentiu bem, indicando uma abertura para superar os obstáculos e aprender, demonstrando confiança. O aluno A2 externaliza, ainda, que se interessou por que conseguiu ver aplicabilidade na aula de matemática, algo que é característico de uma atividade de modelagem matemática que contextualiza situações do cotidiano do aluno.

No ambiente educacional, a maneira como o aluno lida com as atividades na sua trajetória escolar faz toda diferença nas suas percepções e por isso são importantes práticas pedagógicas diferenciadas. Oliveira (2000, p 60) ressalta que “a experiência escolar do indivíduo tem grande influência na imagem que ele faz de si mesmo. Podendo ser cerceadora das suas iniciativas ou então estimuladora de um maior processo de crescimento individual”.

Nossas análises iniciais apontam que a proposta desenvolvida contribuiu para o envolvimento e uma maior participação da turma e, podemos pensar numa associação entre o desenvolvimento desses estudantes e um autoconceito positivo em Matemática, quando o aluno reconhece sua própria capacidade, seu potencial e sua confiança de ser capaz de aprender matemática, mesmo encontrando dificuldades.

Vale também apontar que a atividade de Modelagem Matemática possibilitou reflexões críticas sobre a realidade, bem como, contribuiu para a mudança de atitudes dos alunos saindo do comumente observado no ensino dito tradicional, onde a Matemática geralmente é estudada sem estabelecimento de vínculos entre o conhecimento escolar e o cotidiano.

Para Silva (2006), todo indivíduo é capaz de formar seu autoconceito e este se molda com novas experiências, provocando ajustamentos que o indivíduo vai fazendo sobre si mesmo. Assim, as pessoas passam a vida redescobrimo-se, e há sempre aspectos novos não percebidos

antes, mesmo para pessoas que acham já terem estruturado definitivamente o seu autoconceito. De acordo com a autora, embora a capacidade para elaborar o autoconceito seja natural, ele é moldado pelas experiências diárias no meio social.

### **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

Na literatura existem pesquisas que indicam que há uma relação direta entre o desempenho acadêmico e o autoconceito acadêmico dos alunos. Assim, desenvolver o autoconceito torna-se uma variável importante pois ela afeta a construção do conhecimento em sala de aula.

Por meio desse trabalho, explicitamos algumas das análises possíveis da pesquisa em andamento, que busca identificar os reflexos de uma atividade de modelagem matemática no desenvolvimento do autoconceito matemático.

Verificamos indícios de que a aplicação de uma atividade de modelagem matemática influencia positivamente no desenvolvimento do autoconceito matemático dos alunos, visto que 12 dos 14 alunos da turma em que se desenvolveu as atividades tiveram as suas escalas de autoconceito aumentadas. Nesta turma, antes da atividade de modelagem matemática, 64,3% dos alunos tinham autoconceito rebaixado, 21,4% adequado e 14,3% elevado, enquanto que, após o desenvolvimento, 28,6% tinham autoconceito rebaixado, 28,6% adequado e 42,8% elevado o que se configura numa mudança significativa do perfil da turma no que concerne ao autoconceito em Matemática.

Até o momento identificamos de forma mais clara, dois elementos constituintes da atividade de modelagem matemática, a realidade e o trabalho em grupo, que contribuíram para que os alunos se sentissem e se percebessem mais capazes e confiantes em relação à Matemática. A intenção é aprofundar na contribuição desses dois elementos e também investigar as contribuições dos elementos papel do aluno (sujeito ativo do processo de investigação) e papel do professor (mediador do processo).

Vimos que a atividade de Modelagem Matemática despertou o interesse do aluno, sua criatividade, autonomia e motivação para o estudo da Matemática a partir de um problema de seu contexto. O ambiente de investigação favoreceu a participação do aluno na construção do conhecimento matemático, a partir de uma situação real, que abordava o uso consciente da água. O professor assumiu o papel de mediador e o aluno passou a investigar e propor soluções para o problema em questão. Dessa forma, acreditamos que os alunos estavam imersos num ambiente propício para que eles desenvolvessem crenças favoráveis na sua capacidade de

aprender matemática, se percebessem confiantes no seu saber e dispostos a superar dificuldades que possam surgir durante o percurso.

## REFERÊNCIAS

- BANDURA, A. **Social foundations of thought and action: a social cognitive theory**. New Jersey: Prentice Hall, 1986.
- BARBOSA, J.C. (2001). **Modelagem na Educação Matemática**: Contribuições para o debate teórico. In: 24ª RA da ANPED, Anais...Caxambu.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como? **Veritati**, Salvador, n. 4, p.73-80, 2. Sem. 2004.
- BARBOSA, J. C. **Integrando Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas**, Educação Matemática em Revista, março, 2009.
- BRITO, M. R. F. (2000). Caracterização do perfil dos alunos de uma escola pública: Aspectos relativos ao desempenho e às atitudes em relação à Matemática. Em associação nacional de Pós-Graduação em Psicologia (ANPEEP) (Org.), **Anais do VII Simpósio Brasileiro de Pesquisa e Intercambio Científico da ANPEEP**. Serra Negra, SP.
- CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática: um outro olhar. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.2, p.33-54, jul. 2009.
- FERRUZZI, E.C.; ALMEIDA, L.M.W.; GONÇALVES, M.B. Ensino tecnológico: possibilidades de aprendizagem por meio da Modelagem matemática. **Perspectiva**, Erechim, v.30, n.111, p.63-77, set. 2006.
- OLIVEIRA, G. C. Autoconceito do adolescente. In: SISTO, F. F.; OLIVEIRA, G. C.; FINI, L. D.T. **Leituras de Psicologia para Formação de Professores**. Petrópolis: Vozes, 2000.
- OPACHICH, G., KADIJEVICH, D. (1998). Mathematical self-concept: An operationalization and its empirical validity. **Psihologija**, 30(4), 395-412.
- PAIVA, M. O. A. de L.; LOURENÇO. A.A. **Rendimento Acadêmico**: Influência do autoconceito e do ambiente de sala de aula. **Psicologia: Teoria e Pesquisa** Out-Dez 2011, Vol. 27 n. 4, pp. 393-402.
- PAJARES, F. E; MILLER, M. D. **Role of Self-Efficacy and Self-Concept Beliefs in Mathematical Problem Solving**: A Path Analysis. **J. Educ. Psychol**, 86 (2), pp.193-203, 1994.
- SILVA, M.C.R.; VENDRAMINI, C.M.M. Autoconceito e desempenho de universitários na disciplina estatística. **Psicologia Escolar e Educacional**, v.9, n.2, pp.261-268, 2005.
- SILVA, M.C.R. **Evidências de validade de uma Escala de Autoconceito Acadêmico em Estatística**. Dissertação (Mestrado em Psicologia), Universidade São Francisco. Itatiba-RJ, 2006.
- SOUZA, L. F. N.I.D.; BRITO, M. R. F. D. **Crenças de auto-eficácia, autoconceito e desempenho em matemática**. **Estud. psicol.** vol.25, n.2, p. 193-201. Campinas, 2008.
- SOUZA, M. A. V. F.; FARIA, R. S. F.; FARIA, L. H. L. **Autoconceito e Desempenho em Matemática**: uma análise de relações. **Boletim GEPEN (Online)**, v. 69, p. 141-150, 2016.



VEIGA, F. H. (2001). **Indisciplina e violência na escola: Práticas comunicacionais para professores e pais** (2ª ed.). Coimbra: Almedina.

WILKINS, J. L. M. (2004). Mathematics and science self-concept: an international investigation. **The Journal of Experimental Education**, v. 72, n. 4, pp. 331-347.

ZAMBON, M.P.; ROSE, T.M.S.de. **Motivação dos alunos no Ensino Fundamental**: Relações entre rendimento acadêmico, autoconceito, atribuições de causalidade e metas de realização. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, v. 38, n. 04, p. 965-980, out./dez. 2012.