



18,19 e 20 de outubro de 2018

# MODELAGEM E A SALA DE AULA



---

## MODELAGEM MATEMÁTICA E O CURRÍCULO ESCOLAR: ALGUMAS POSSIBILIDADES DE ENSINO

Estevão Ovando Neto  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
estevaovando@gmail.com

Cláudia Carreira da Rosa  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
claudia.rosa@ufms.br

### RESUMO:

Essa investigação foi desenvolvida baseada em algumas questões sobre o significado do currículo para professores e como isto influencia na maneira como o docente desenvolve os conteúdos orientados no referencial curricular. Neste sentido, o objetivo norteador desse trabalho é discutir algumas possibilidades de ensino de Matemática por meio da Modelagem Matemática frente à maneira como os professores acreditam e trabalham o currículo nas aulas. Debruçamo-nos sob o referencial teórico de currículo de acordo com Coll, Sacristan e Dewey e discutimos a crença da linearidade que pode ser interpretada por professores em programas ou referenciais, como apresentam Pires e Silva, e alguns reflexos disso na sala de aula. Também propusemos uma visão sobre o desenvolvimento do currículo em espiral, de acordo com Bruner, por meio de uma atividade de Modelagem Matemática desenvolvida com um grupo de pesquisa sobre formação de professores em uma universidade pública no interior de Mato Grosso do Sul.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática; Currículo; Formação de Professores.

### INTRODUÇÃO

Diferentes pesquisas em Educação Matemática discutem a necessidade de desenvolver os conteúdos curriculares a fim de promover competências com os alunos por meio de ações que se aproximem do cotidiano.

Algumas das justificativas para não adotar posturas diferenciadas de ensino geralmente são pelo curto tempo de duração das aulas ou de que essas alternativas não dão conta do cumprimento do currículo de Matemática. Nesse sentido, é interessante discutir primeiramente o que é currículo para o ensino e como o significado dado ao currículo pode influenciar na prática dos professores.

Nessa perspectiva consideramos o currículo como uma orientação para a prática pedagógica dos professores e o aluno como um ser único que aprende de diferentes maneiras, de acordo com Coll (1998), Dewey (1902, 1978) e Sacristán (2000). Apresentamos por meio

de Silva (2013) e Pires (2000) que a maneira como os professores interpretam as orientações prescritas no currículo podem ser aproximar de uma crença linear, fortalecendo a ideia dos pré-requisitos para o ensino, e a partir disso apresentamos outra concepção que trata o currículo desenvolvido em espiral de acordo com Bruner (1978).

Para o ensino de conteúdos matemáticos por meio de situações reais consideramos a concepção de Almeida e Brito (2005), que caracteriza a Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica para o ensino de matemática por meio de situações reais a partir de um problema não necessariamente matemático.

Deste modo, este trabalho tem como objetivo discutir algumas possibilidades de ensino de Matemática por meio da Modelagem Matemática frente à maneira como os professores acreditam e trabalham o currículo nas aulas. Para isso, desenvolvemos uma atividade com um grupo de pesquisa sobre formação de professores composto por graduandos do curso de Licenciatura em Matemática, Pedagogia e professores da educação básica em uma universidade pública no interior de Mato Grosso do Sul.

### **CURRÍCULO E A PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

Discutir currículo com professores é algo complexo, pois geralmente em conversas com colegas de trabalho percebemos que a maneira como compreendem o seu significado pode estar limitado apenas na matriz curricular, ou seja, entendem que o currículo consiste em conteúdos dispostos em um referencial a fim de serem cumpridos em um determinado período.

Nesse sentido, a maneira como compreendemos o significado do currículo pode estar relacionado aos saberes presentes ao constituí-lo em sala de aula, considerando que suas propostas são orientações que proporcionam caminhos ao professor a fim de promover experiências de aprendizagem com os alunos. Desse modo, consideramos que o currículo só existe por meio de relações humanas que perpassam o ambiente escolar.

Na Educação existem diferentes concepções de currículo, entretanto buscamos pesquisas que o tratam na sala de aula, mais precisamente das relações entre aluno e professor considerando os conteúdos a serem trabalhados em determinado período. Nessa perspectiva, Coll (1998) considera que o currículo “é um elo entre a declaração de princípios gerais e sua

tradução operacional, entre a teoria educacional e a prática pedagógica, entre o planejamento e a ação, entre o que é prescrito e o que realmente sucede nas salas de aula” (COLL, 1998, p. 33-34).

Compreendemos que o currículo, mesmo que associado apenas à ideia de ementa, deve ser considerado como “instrumento para orientar a ação dos professores” (COLL, 1998, p.44) na sala de aula, sendo o professor livre para determinar de qual maneira desenvolverá os conteúdos dispostos na matriz curricular no planejamento e desenvolvimento das aulas.

Outra perspectiva de currículo é a de Dewey (1902), na qual considera que os professores têm a tarefa difícil de articular os conteúdos de estudo com a experiência dos alunos. Nesse sentido, o autor considera que qualquer tema relacionado ao currículo escolar foi construído a partir de experiência que o indivíduo usou para resolver determinada situação ou problema, dessa maneira o plano de ensino serve para orientar o docente em relação a

quais são os caminhos abertos ao educando no âmbito da verdade, da beleza e do bem e para dizer-lhe: compete a você conseguir que existam as condições que estimulem e desenvolvam, todos os dias, as faculdades ativas de seus alunos. Cada criança há de realizar seu próprio destino tal como se revela a você os tesouros das ciências, da arte e da indústria (DEWEY, 1902, p. 291).

Ao pensarmos nas competências que devemos desenvolver com os alunos é indispensável considerarmos quais experiências os alunos trazem consigo de sua trajetória e qual o meio que aluno está inserido. Desse modo, “[...] o valor dos conhecimentos sistematizados no currículo, está na possibilidade, que dá ao educador, de determinar o ambiente, o meio necessário à criança e, assim, dirigir indiretamente a sua atividade mental” (DEWEY, 1978, p.61-62).

Nessa perspectiva, outro autor que trata do currículo e considera a experiência do aluno é Sacristán (2000). Para o autor, o currículo deve se desenvolver a partir do conhecimento prévio do aluno, ou seja, deve atingir o que o indivíduo já tem construído considerando que este é advindo de um meio social e cultural muito particular, o que pode influenciar no significado que ele dá ao que aprende.

A maneira como o professor desenvolve as orientações curriculares nas aulas é o que dá o significado ao currículo, pois somente no confronto com a prática é possível verificar o que dá certo ou não considerando todas as relações que perpassam o ambiente de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, consideramos importante a preocupação com o que o aluno já

sabe sua trajetória, o meio em que vive e a partir disso pensar em como desenvolver os conteúdos a fim de dar possibilidades para o aluno sobre o que ele aprende.

### **O DESENVOLVIMENTO DO CURRÍCULO ESCOLAR: A IDEIA LINEAR E O CURRÍCULO EM ESPIRAL**

As crenças presentes em relação ao desenvolvimento do currículo podem influenciar no planejamento do professor e consequentemente na aprendizagem dos alunos. Geralmente estas se devem as experiências trazidas pelo professor enquanto aluno da educação básica ou até mesmo na formação inicial, na justificativa de que se ele foi capaz de aprender daquela maneira significa que a metodologia do professor foi boa, por isso pode ser seguida.

Uma destas crenças que é comum na prática de professores em relação ao referencial curricular é a de que os conteúdos dependem de uma ordem ou sequência para serem trabalhados, seguindo uma ordem linear como se existisse certa dependência entre eles. Ao tratar da ideia linear do currículo, Silva (2013) considera que é indiscutível que alguns conteúdos respeitem uma ordem para o ensino, entretanto isso não justifica a postura extrema dessa linearidade.

Embora seja indispensável abordar esses tópicos preliminares, é possível fazê-lo, desde que se coloque de lado o apego extremo ao cumprimento do planejamento do tempo para as aulas da semana, do mês, do bimestre ou, até mesmo, do ano letivo, e favoreça o conhecer profundamente o pouco em detrimento do nada conhecer o todo (SILVA, 2013, p.251).

Nessa perspectiva, a organização curricular linear de programa, cursos, livros, entre outros, podem ser responsáveis por estimularem essa ideia na prática de professores, fortalecendo a crença dos pré-requisitos no ensino, limitando a interdisciplinaridade de conteúdos ou a de que um conteúdo tem um grau de dificuldade maior do que o outro, como se não existisse alguma relação entre eles.

Outra autora que faz considerações sobre a linearidade do currículo é Pires (2000). A autora pondera que a postura linear pode ser vista como natural aos olhos de quem elabora as orientações curriculares, porém essa ideia linear de ensino tira do aluno a autonomia em relação aos conteúdos que estão sendo propostos. Desse modo, “embora admitindo-se que existam etapas necessárias a serem cumpridas antes de se iniciar outras e que há que se

escolher, enfim, um certo percurso, não se justifica o condicionamento tão forte que em geral é observado nos programas”(PIRES, 2000, p.67).

Acreditamos que a linearidade curricular pode limitar o pensamento do aluno, diante disso buscamos considerar outra perspectiva sobre o desenvolvimento do currículo. Desse modo, Bruner (1978) desconstrói essa crença de linearidade dos conteúdos.

Partimos da hipótese que qualquer assunto pode ser ensinado com eficiência, de alguma forma intelectualmente honesta, a qualquer criança, em qualquer estágio de desenvolvimento. É uma hipótese arrojada, mas essencial, quando se pensa sobre a natureza de um currículo (BRUNER, 1978, p.31).

Nesse sentido, o autor explica que devemos considerar os conhecimentos prévios do aluno acreditando que o indivíduo já apresenta alguma estrutura cognitiva em construção, sendo esta fundamental no processo de aprendizagem. Nessa perspectiva o currículo ao ser desenvolvido “deve voltar repetidas vezes a essas ideias básicas, elaborando e reelaborando-as, até que o aluno tenha captado inteiramente a sua completa formulação sistemática” (BRUNER, 1978, p.12).

Considerando o currículo de Matemática, Bruner (1978) pondera a preocupação do professor em diagnosticar em qual nível o aluno se encontra de modo que se possa trabalhar o conteúdo de diferentes maneiras e níveis.

Se se considera crucial a compreensão de número, medida ou probabilidade na busca da ciência, então a instrução nesses assuntos deverá ser iniciada tão cedo e da maneira intelectualmente mais honesta possível e consistentemente com as formas de pensar da criança, deixando que os tópicos sejam desenvolvidos várias vezes em graus posteriores (BRUNER, 1978, p. 49).

Para Bruner, aprender não é apenas reproduzir alguns princípios de determinado conteúdo, mas sim em desenvolver com os alunos atitudes de investigação para a solução de situações.

Introduzir essas atitudes através do ensino exige algo mais do que mera apresentação das ideias fundamentais. [...] um importante é um sentimento de excitação pela descoberta – descoberta de regularidades de relações antes não reconhecidas e de semelhanças entre ideias, de que resulte um sentimento de autoconfiança quanto às próprias capacidades (BRUNER, 1978, p.18).

Logo, o desenvolvimento do aluno não pode ser considerado produto de uma sequência ações, uma vez que todo o ambiente escolar e todo o meio a sua volta são fatores que influenciam no processo de aprendizagem. Nesse sentido, o professor por meio de

questionamentos, boas contextualizações ou situações que se aproximem da realidade do aluno pode estimular ou facilitar o processo de desenvolvimento intelectual do aluno.

### **MODELAGEM MATEMÁTICA E O DESENVOLVIMENTO DO CURRÍCULO NA SALA DE AULA**

Na Educação Matemática diversas pesquisas discutem alternativas de ensino da Matemática por meio de práticas pedagógicas diferenciadas com o objetivo de mostrar resultados sobre como motivar os alunos acreditando que isso pode influenciar no aprendizado.

Ao pensarmos sobre o desenvolvimento curricular que fuja de abordagens tradicionalistas que se aproximam da ideia linear e motive os alunos por meio de situações que se aproximem do seu cotidiano, consideramos a Modelagem Matemática uma alternativa de ensino a partir de situações reais.

Existem diferentes concepções sobre o ensino por meio da Modelagem Matemática e estas se diferem em relação ao objetivo de aprendizagem que o professor propõe no planejamento. A concepção que adotamos é a de Almeida e Brito (2005) que considera a Modelagem Matemática uma alternativa pedagógica de se trabalhar conteúdos matemáticos por meio de situações reais. Desse modo, em nossas ações nos preocupamos com o desenvolvimento de conteúdos matemáticos e competências com os alunos, portanto os autores que nos embasamos para essa pesquisa se aproximam da maneira como acreditamos que atividades com a Modelagem Matemática devem ser desenvolvidas na sala de aula.

D'Ambrósio (1986) defende que a Modelagem Matemática é uma integração entre os conteúdos curriculares propostos no referencial contextualizados em situações da realidade do aluno. Nesse sentido, “Modelagem Matemática é um processo muito rico de encarar situações reais, e culmina com a solução efetiva do problema real e não uma simples resolução formal de um problema artificial” (D'AMBRÓSIO, 1986, p.121).

Bassanezi (2006) considera que a Modelagem Matemática se desenvolve por meio de situações sociais reais e pode ser encaminhada de diferentes maneiras de acordo com quem está utilizando da alternativa. Nesse sentido, Bassanezi (2006) compreende que a Modelagem Matemática para o ensino consiste na “arte de expressar, formular, resolver, elaborar

expressões através da linguagem matemática, situações do cotidiano e servindo posteriormente para outras áreas” (BASSANEZI, 2006, p.16).

As atividades desenvolvidas com a Modelagem Matemática apresentam diversas discussões por conta dos questionamentos, investigações, hipóteses e validações no diálogo entre professor (mediador) e aluno. Dessa maneira, Bassanezi (2006) considera que para responder o problema proposto com a atividade o aluno precisa produzir um modelo, sendo esse algo que justifique o que se está pensando. Desse modo, consideramos modelo matemático como “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado. Uma equação, um gráfico, uma tabela, uma figura, são exemplos de modelos matemáticos” (ROSA, 2009, p.36). Para Rosa, mais importante do que o modelo matemático formalizado pelo aluno é o caminho para a construção desse modelo.

Desenvolver atividades de Modelagem Matemática com indivíduos que não estão familiarizados com essa abordagem é uma tarefa desafiadora, por isso sugerimos que a introdução de atividade de modelagem nas aulas seja gradativa devido o estranhamento dos alunos que geralmente estão acostumados a receberem “ordens” para responder algo e no processo de modelagem isso não acontece, pois o professor apenas media as discussões, sendo o aluno protagonista na construção do conhecimento.

Nesse sentido, Almeida e Dias (2004) sugere que atividades de Modelagem Matemática ao serem inseridas nas aulas, com alunos que não estão acostumados com a abordagem, respeitem três momentos. No primeiro momento o professor deve motivar os alunos com algum tema já pensado anteriormente. Quando os alunos já demonstrarem interesse com o tema proposto, o docente deve apresentar um problema para que os alunos tentem solucionar. A partir disso, o professor deve mediar às discussões, coletar os dados junto com os alunos, construção e validações dos modelos com os alunos.

No segundo momento, o professor é responsável apenas por apresentar um tema que interesse os alunos. O problema a ser investigado agora é formulado pelos alunos e o docente é responsável por mediar às discussões e intervir somente quando necessário. Os alunos já podem estar mais independentes na coleta de dados, elaboração de hipóteses, construção e validação dos modelos, assim o professor deve intervir somente quando necessário.

No terceiro momento os alunos, por estarem acostumados com atividades dessa natureza, são responsáveis pela escolha do tema, elaboração do problema, coleta de dados, criação e validação dos modelos. Assim, o professor apenas media as discussões e intervém somente quando necessário. Desse modo, os momentos servem para que os professores também se acostumem a trabalhar com a Modelagem Matemática, uma vez que o desenvolvimento das aulas nessa perspectiva ocorre de maneira que foge de abordagens tradicionais.

Em geral, a dificuldade dos docentes ou rejeição em inserir propostas diferenciadas de ensino, como a Modelagem Matemática, está na preocupação do cumprimento dos conteúdos propostos no referencial curricular com o preconceito de que essas abordagens não dão conta de cumprir o currículo escolar.

Por isso é interessante os professores ampliarem seu repertório de conhecimentos pedagógicos a fim de desconstruir ideias que só se aproximam, geralmente, de abordagens tradicionalistas de ensino, na qual o aluno bom é aquele que aceita e recebe tudo que o professor transmite podendo ocasionar o desinteresse por conta de não motivar o aluno a explorar o que aprende, pois tudo é apresentado muito pronto por meio de definições, exemplos e exercícios.

### **METODOLOGIA**

Essa pesquisa foi desenvolvida em caráter qualitativo que consiste, segundo Bogdan e Biklen (1994), um ensaio sobre compreender detalhadamente significados e características das situações que envolvem os indivíduos pesquisados ao invés de produção de dados quantitativos sobre os comportamentos destes.

Para a reprodução deste artigo, a coleta de dados aconteceu em um encontro de um grupo de pesquisa sobre formação de professores de Matemática em uma cidade no interior de Mato Grosso do Sul. O grupo é composto por acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, Pedagogia, Mestrandos em Educação Matemática e professores do Instituto Federal da cidade. A maioria dos participantes do grupo tinha conhecimento sobre a Modelagem Matemática somente a partir de leitura de artigos e discussões com colegas e por



conta disso achamos interessante desenvolvermos uma atividade para que tivessem uma experiência prática da tendência.

A atividade foi desenvolvida no primeiro momento, segundo Almeida e Dias (2004), e tinha também como objetivo discutir com o grupo as possibilidades de ensino de conteúdos curriculares de Matemática a partir da Modelagem Matemática partindo da temática do aplicativo Uber e do uso de táxis.

### **APRENDENDO POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA: TÁXI OU UBER? EIS A QUESTÃO.**

Primeiramente tentamos motivar os participantes do desenvolvimento da atividade a respeito ao tema escolhido, e assim perguntamos ao grupo quem ainda não havia usado Uber. Como alguns responderam que ainda não haviam usado, questionamos se sabiam, pelo menos, do que se tratava o aplicativo e como disseram que sim, demos sequência a atividade. Fizemos a mesma pergunta em relação ao uso de táxis e se sabiam como era uma corrida.

Levamos um artigo da internet que problematizava o uso do táxi e do Uber com a população devido ao aumento da preferência do Uber em relação ao táxi nos últimos anos a fim de contextualizar melhor como ambos os serviços estavam se destacando no mercado financeiro de um modo geral.

A partir da leitura do texto, questionamos sobre qual dos dois serviços preferiam. A maioria respondeu que preferia o Uber em relação ao preço mais baixo, a educação dos motoristas, entre outros; entretanto um professor ponderou que isso dependia muito de onde ele estava, pois teve uma experiência em São Paulo na qual preferiria o táxi por conta da pista exclusiva para ônibus e táxis que facilitam o tráfego justificando que com o Uber essa pista não pode ser utilizada por conta do carro do Uber ser um automóvel comum, sem nenhuma identificação especial na placa do veículo, por exemplo.

Seguimos a atividade com outra questão para o grupo: “O que vocês acham dessa polêmica entre Uber ou Táxi? Vocês são a favor ou contrários a legalização do aplicativo?”. Um professor respondeu que é a favor da legalização do Uber por conta da concorrência que gerou em relação aos sindicatos de Táxi, pois agora eles têm um concorrente que presta um serviço com qualidade tão boa ou até mesmo superior por um valor mais barato, se comparados a algumas corridas de táxi que ela já havia feito.

Uma professora ponderou que geralmente os taxistas que fizeram corridas com ela eram mal-humorados e antipáticos e com o Uber ela se sentiu mais satisfeita por conta da educação dos motoristas e assiduidade com limpeza, a temperatura do ar condicionado do carro, o auxílio a carregar bagagens, entre outros. Uma graduanda comentou também que era a favor do Uber devido à possibilidade de fazer uma renda extra com o serviço, pois bastava ter o carro nas condições e habilitação para esse tipo de serviço para que pudesse se vincular a empresa.

A partir dessa discussão, apresentamos então o valor médio da quilometragem, hora parada e tarifa base entre corridas de táxis, na bandeira um e dois, e do Uber em algumas capitais do Brasil organizadas nas tabelas abaixo.

**Tabela 1** – Valores do Uber X em algumas capitais brasileiras

<b>Campo Grande (MS)</b>	<b>São Paulo</b>	<b>Rio de Janeiro</b>	<b>Brasília</b>	<b>Belo Horizonte</b>	<b>Porto Alegre</b>
Tarifa base: R\$ 2.50 Custo por min: R\$ 0.15 Custo por km: R\$ 1.10	Tarifa base: R\$ 2.00 Custo por min: R\$ 0.26 Custo por km: R\$ 1.40	Tarifa base: R\$ 2.00 Custo por min: R\$ 0.15 Custo por km: R\$ 1.40	Tarifa base: R\$ 2.70 Custo por min: R\$ 0.18 Custo por km: R\$ 1.25	Tarifa base: R\$ 2.00 Custo por min: R\$ 0.15 Custo por km: R\$ 1.40	Tarifa base: R\$ 3.00 Custo por min: R\$ 0.25 Custo por km: R\$ 1.45

Fonte: <https://tecnoblog.net/188610/taxi-ou-uber-preco-qual-mais-barato/>

**Tabela 2** – Valores do Táxi (bandeira 1) em algumas capitais brasileiras

<b>Campo Grande (MS)</b>	<b>São Paulo</b>	<b>Rio de Janeiro</b>	<b>Brasília</b>	<b>Belo Horizonte</b>	<b>Porto Alegre</b>
Tarifa base: R\$ 4.50 Custo por min: R\$ 0.30 Custo por km: R\$ 2.80	Tarifa base: R\$ 4.50 Custo por min: R\$ 0.55 Custo por km: R\$ 2.75	Tarifa base: R\$ 5.20 Custo por min: R\$ 0.43 Custo por km: R\$ 2.05	Tarifa base: R\$ 4.51 Custo por min: R\$ 0.455 Custo por km: R\$ 2.45	Tarifa base: R\$ 4.40 Custo por min: R\$ 0.437 Custo por km: R\$ 2.73	Tarifa base: R\$ 4.66 Custo por min: R\$ 0.275 Custo por km: R\$ 2,33

Fonte: <https://tecnoblog.net/188610/taxi-ou-uber-preco-qual-mais-barato/>

Discutimos também que apesar do Uber não apresentar a mudança na bandeirada, ou seja, o aumento da tarifa em determinados períodos ou dias no caso do táxi, existe no aplicativo a dinâmica que consiste em um multiplicador acrescido no valor total da corrida

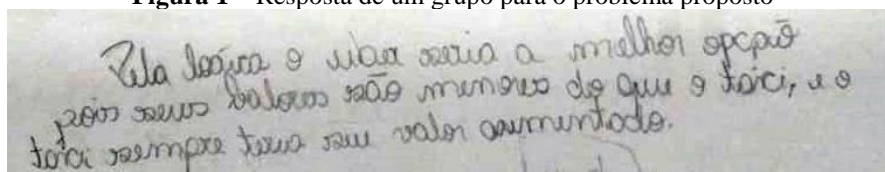
que pode ser cobrado devido à quantidade de motoristas disponíveis serem menores que a quantidade de pedidos dos usuários.

Desse modo, com os dados apresentados nas Tabelas e Tabela 2 propusemos alguns problemas para que o grupo pensasse não só na resolução, mas também nas possibilidades de ensino de conteúdos matemáticos que conseguissem trabalhar para aquele problema. O primeiro problema foi o seguinte: “Em Campo Grande, qual meio de transporte compensa mais ao fazermos uma viagem de 10 a 30 quilômetros à velocidade média de 40 km/h trabalhando com a bandeira 1 no táxi e sem dinâmica no Uber?”. Propusemos em Campo Grande por ser a capital do nosso estado.

Para iniciar a resolução, discutimos sobre como funcionava a “matemática” da cobrança do táxi e do Uber interpretando os dados da tabela. Chegamos à conclusão de que ambos os serviços apresentam uma tarifa base ao solicitar o serviço somado da quantidade de quilômetros rodados multiplicado pelo valor cobrado em cada cidade assim como a duração da corrida em minutos multiplicada pelo minuto cobrado em cada local.

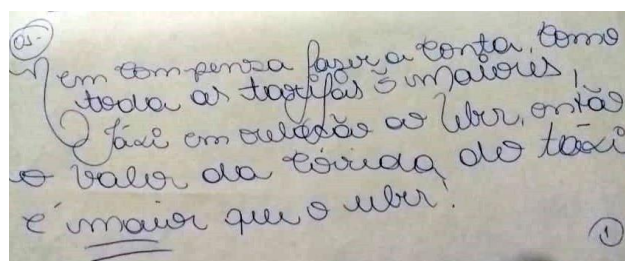
Uma resposta de dois grupos, como mostra a Figura 1 e Figura 2, apenas analisando os dados das tabelas foi a de que o Uber seria melhor opção em Campo Grande, pois as tarifas base, de tempo e distância eram menores em relação ao táxi.

**Figura 1** – Resposta de um grupo para o problema proposto



Fonte: Do(s) autor(es).

**Figura 2** – Resposta de outro grupo para o problema proposto



Fonte: Do(s) autor(es).

## Modelagem e a Sala de Aula

Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática  
18, 19 e 20 de outubro de 2018  
Cascavel - PR

Outro grupo utilizou alguns cálculos para justificar eles calcularam o preço de corridas supondo uma viagem de 10 km de distância. Organizando os valores proporcionalmente e utilizando a regra de três, como mostra a Figura 3, chegaram à resposta de essa viagem a 40 km/h nessa distância duraria aproximadamente 15 minutos, desconsiderando semáforos, congestionamentos, entre outros.

**Figura 3** – Cálculo para encontrar o tempo da corrida

$$\begin{array}{l} \begin{array}{ccc} \text{km} & & \text{Tempo} \\ \uparrow & & \uparrow \\ 40 & & \text{h} 60 \text{ min} \\ 10 & & x \end{array} \\ \\ 40x = 600 \\ x = \frac{600}{40} \\ \underline{\underline{x = 15 \text{ min}}} \end{array}$$

Fonte: Do(s) autor(es).

Utilizando os valores de 10 km de distância e 15 minutos de tempo em função das tarifas do Uber e do táxi, como mostram a Figura 4, chegaram à conclusão que essa corrida no Uber seria de aproximadamente R\$ 15,75 e no táxi R\$37,00, logo o Uber compensaria mais nessas condições.

**Figura 4** – Valores encontrados para Uber e Táxi em Campo Grande

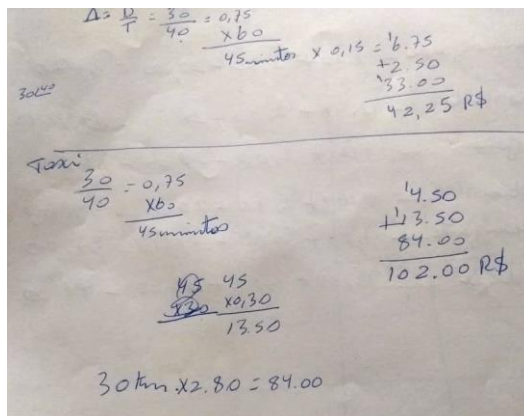
Distân	UBER	TAXI
Campo Grande: 10	$2,50 + 15 \cdot 1,10$	$4,50 + 15 \cdot 0,30 + 2,80$
	<del>2,50 + 15 \cdot 1,10</del>	37
	$2,50 + 2,25 + 11$	
	$= 15,75$	

Fonte: Do(s) autor(es).

Duas variáveis são dependentes para serem trabalhadas ao calcular o preço de uma corrida: a velocidade e a distância. Os participantes falaram que bastava fixar a distância, no caso escolheram 30 km, e a partir da velocidade de 40 km/h poderiam junto com a Física

encontrar o tempo. Desse modo, afirmaram que “a fórmula para achar a velocidade é igual a delta S sobre delta T, sendo o delta S à distância e delta T o tempo”, como mostra a Figura 5.

**Figura 5** – Tarifas de Uber e Táxi encontradas usando o conceito da Física de velocidade



**Fonte:** Do(s) autor(es).

A partir disso, calcularam que o tempo para essa corrida seria de 45 minutos e em seguida chegaram à solução que o preço do Uber seria de R\$ 42,25 e do táxi seria de R\$ 102,00; concluindo que o Uber seria mais barato.

Ao fim desse problema, discutimos com os professores a respeito da importância, ao planejar atividades de Modelagem Matemática, de escolher temas que sejam do interesse dos alunos. Esse problema proposto, mesmo parecendo bem simples ao olhar dos professores, gerou diferentes discussões na sala de aula, pois a Modelagem Matemática é uma ação de ensino aberta que pode surpreender na variedade de discussões e soluções.

Logo, consideramos que ao trabalhar desta forma em sala de aula evidenciamos características diferentes tanto no que se refere à abordagem do professor quanto da receptividade do aluno. Os conteúdos que emergiram da atividade, como, razão, proporção, regra de três, função, conceito físico de velocidade, unidades de medida e tratamento da informação por meio de tabelas, foram abordados com menos ou mais profundidade, dependendo do nível matemático do aluno. Neste sentido, percebemos que foi possível desenvolver com os alunos diferentes competências, como: utilizar e interpretar modelos, perceber o sentido de transformações, buscar regularidades, compreender o desenvolvimento histórico e tecnológico da sociedade, interpretar e resolver problemas com tabelas e gráficos, entre outras, como orienta o currículo.

### ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Consideramos que para se trabalhar com contextos mais próximos da realidade dos alunos é importante ações de formação inicial e continuada de professores, uma vez que as mudanças que acontecem no ambiente escolar são rotineiras e tem acontecido de maneira rápida devido à facilidade a tecnologias e informação podendo deixar os docentes ultrapassados em relação ao conhecimento do aluno.

Por meio de atividades de Modelagem Matemática, na prática, é possível observar que os conteúdos curriculares fogem da ideia linear de ensino, uma vez que alguns conteúdos são recorrentes na atividade, sendo que emergem de diferentes maneiras e em diferentes níveis a partir das discussões e soluções dos alunos. Nesse sentido, consideramos que a modelagem trata a Matemática como uma ciência viva de modo que a “matemática das ruas”, presente no cotidiano dos alunos não é exata, e sim aproximações que fogem da dualidade entre certo e errado.

Trabalhar os conteúdos matemáticos propostos no currículo por meio da experiência do aluno é uma tarefa difícil, pois temos de considerá-lo como um ser único e vindo de um meio muito particular, o que interfere diretamente ao significado que ele dá aos conteúdos que aprende. Nesse sentido, o currículo deve ser visto como uma orientação para o trabalho dos professores e não visto de maneira autoritária para prática docente.

Desse modo, acreditamos que aprender não é apenas reproduzir definições e cálculos mecanizados uma vez que para formar cidadãos ativos ao meio em que vivem precisamos desenvolver com os alunos atitudes investigativas e também que aprenda a argumentar e defender suas ideias de modo que o professor saia do papel de transmissor, como é interpretado em posturas geralmente tradicionalistas, para o de mediador entre o conhecimento e o aluno, desconstruindo a crença de que o bom aluno é aquele passivo as ordens do professor.

Além de desenvolver competências com os alunos, trabalhar com novas alternativas de ensino como a Modelagem Matemática amplia o repertório de conhecimentos tanto específicos quanto pedagógicos dos professores, ou seja, as habilidades prescritas no currículo, uma vez que a postura investigativa do professor com a própria prática é

fundamental para que ele repense o significado que ele tem sobre o desenvolvimento dos conteúdos curriculares a partir do confronto do planejamento feito com a aula desenvolvida.

Para o grupo de graduandos e professores na qual a atividade foi desenvolvida discutimos que a maneira como os conteúdos emergiram ao longo da atividade se aproximando da ideia em espiral, pois aparecem de diferentes maneiras para justificar o que eles estão pensando. Assim, além das leituras sobre Modelagem Matemática, eles puderam vivenciar como os conteúdos curriculares podem ser ensinados por um contexto cotidiano como a situação dos taxistas e Uber, também puderam discutir quais as possibilidades de outros problemas que podem ser trabalhados com essa mesma atividade, o que foi interessante para ampliar seus conhecimentos pedagógicos por meio da Modelagem Matemática.

### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. M. W.; DIAS, M. R. **Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem.** *Bolema*, ano 17, n. 22, p.19-35, 2004.
- ALMEIDA, L. M. W.; BRITO, D. S. **Atividades de Modelagem Matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir?** *Ciência e Educação*, v.11, n. 3, p. 483- 498, 2005 a.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia.** São Paulo: Contexto, 2006.
- BOGDAN, R. C., BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto Editora, 1994.
- BRUNER, J. S. **O processo da educação.** São Paulo, Editora Nacional, 1978.
- COLL, C. **Psicologia e currículo.** 3. ed. São Paulo: Ática,1998.
- D'AMBRÓSIO, U. **Da Realidade à Ação: Reflexões sobre a Educação Matemática,** Summus, 1986.
- DEWEY, J. **The child and the curriculum.** Chicago: University Chicago Press, 1902.
- \_\_\_\_\_. **Vida e educação.** São Paulo: Melhoramentos, 1978.
- HIGA, P. Táxi ou Uber? Um comparativo dos preços das corridas em cinco cidades. **Tecnoblog**, 2015. Disponível em: <<https://tecnoblog.net/188610/taxi-ou-uber-preco-qual-mais-barato/>>. Acesso em: 06 mai. 2018.
- PIRES, C. M. C. **Currículo de Matemática: da organização linear à ideia de rede.** São Paulo: FTD, 2000.

ROSA, C. C. **Um estudo do fenômeno de congruência em conversões que emergem em atividades de modelagem matemática no ensino médio.** 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

SACRISTÁN, J.G. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, M. A. ; PIRES, C. M. C. Organização curricular da matemática no Ensino Médio: a recursão como critério. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 249-266, jan. 2013.