

---

## FACEBOOK – UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA

Edineia dos Santos Brizola Brum<sup>1</sup>  
UTFPR - edineia.brum@hotmail.com

Viviane Vanessa Döhl<sup>2</sup>  
UTFPR - viviane\_dohl@hotmail.com

Rodolfo Eduardo Vertuan<sup>3</sup>  
UTFPR - rodolfovertuan@yahoo.com.br

**Resumo:** Neste artigo, apresentamos uma atividade de Modelagem Matemática que desenvolvemos no primeiro ano do curso de Licenciatura em Matemática ao discutir possibilidades de trabalho com o tema *Facebook* em salas de aula do Ensino Médio. O *Facebook* foi escolhido por se tratar de um site de relacionamento cada vez mais utilizado e conhecido por jovens e adolescentes brasileiros e por acreditarmos que ele pode despertar o interesse dos estudantes. Buscamos investigar qual o número de contas do *Facebook* que existirão no Brasil ao final de 2012, tomando como referência o histórico do número de contas no país. Para isso, buscamos conhecer a quantidade de contas existentes nos últimos anos e com base nela apresentamos duas resoluções para a problemática sugerida, utilizando de conteúdos trabalhados no Ensino Médio.

**Palavras-chave:** *Facebook*; Modelagem Matemática; Ensino Médio.

### 1. Introdução

A Modelagem Matemática pode ser entendida como uma alternativa pedagógica para a aprendizagem da Matemática que busca levar os estudantes a discutirem, via conteúdos da Matemática e de outras áreas do conhecimento, problemas do interesse deles, que podem ser, inclusive, elaborados por eles próprios. A atividade de Modelagem Matemática convida os alunos para um universo diferente do normalmente encontrado em sala de aula.

Assim como Ferri (2010), acreditamos ser importante que atividades de Modelagem sejam utilizadas já na Educação Básica, desde os anos iniciais, de modo que os alunos sejam motivados a recolher dados e números em situações que vivenciam no dia a dia (como contas a pagar, tickets de supermercado e até mesmo o *Facebook*), a elaborar

---

<sup>1</sup> Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática do câmpus Toledo, participante do PIBID.

<sup>2</sup> Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática do câmpus Toledo da UTFPR.

<sup>3</sup> Docente Mestre do Curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR, câmpus Toledo.

um problema relacionado às informações e, finalmente, a buscar investigar o assunto por meio da Matemática.

Uma atividade de Modelagem Matemática consiste, de modo geral, em trazer a Matemática que se aprende sistematicamente na escola para a solução de um problema real. Como alternativa pedagógica, possibilita aos estudantes repensar a ideia de que a matemática é desconexa do dia a dia e que só serve para fins escolares.

Diante disso, neste trabalho, buscamos investigar o número de contas do *Facebook* que existirão no Brasil ao final de 2012. Para isso, buscamos dados referentes ao número de contas existentes no Brasil em anos anteriores, consideramos a tendência dos dados obtidos, bem como desconsideramos fatores econômicos, evasão para um novo *site* de relacionamentos e a possibilidade de abertura de contas para crianças menores de 13 anos. Para tanto, neste texto, apresentamos considerações sobre a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, sobre o *Facebook* e descrevemos o desenvolvimento de dois possíveis encaminhamentos de resolução para a atividade de Modelagem.

## 2. Modelagem Matemática

A Modelagem Matemática pode ser entendida como um dentre vários caminhos que os professores podem utilizar para alcançar seus objetivos em sala de aula, sejam estes objetivos relacionados ao ensino de algoritmos e de estratégias de resolução, sejam relacionados aos conteúdos de Matemática. Em relação aos conteúdos, é possível que os alunos tanto utilizem conhecimentos já existentes nas suas estruturas cognitivas quanto aprendam novos no desenvolvimento de uma atividade de Modelagem (ALMEIDA, SILVA E VERTUAN, 2012).

Atividades de Modelagem compreendem, de modo geral, algumas ações, dentre elas: elencar um tema de interesse do grupo de alunos; elaborar uma questão de investigação sobre uma problemática deste tema; inteirar-se em relação ao tema; selecionar variáveis; elaborar hipóteses; pensar em encaminhamentos de resolução; construir uma representação matemática inicial; desenvolver um modelo matemático que represente, ao menos parcialmente, a situação investigada; encontrar uma solução para a questão inicial; validar e interpretar a resposta encontrada no contexto inicial. Em relação ao modelo matemático, entendemos, assim como Almeida, Silva e Vertuan (2012, p.13) que:

Um modelo matemático é um sistema conceitual, descritivo ou explicativo, expresso por meio de uma linguagem ou uma estrutura matemática e que tem por finalidade descrever ou explicar o comportamento de outro sistema, podendo mesmo permitir a realização de previsões sobre este outro sistema.

Segundo os mesmos autores, a atividade de Modelagem Matemática e as ações já descritas podem se dar seguindo algumas etapas. De modo geral, primeiramente é preciso informar-se sobre a situação-problema e reunir informações e dados. Em seguida, com base nas reflexões que fazem em relação aos dados e informações, os alunos constroem uma representação matemática – o modelo matemático –, a partir da qual se dá a resolução da questão investigada. A atividade de Modelagem finda com a validação, a interpretação e a comunicação das soluções obtidas, sempre com base na situação-problema inicial, a partir da qual se dá todo o desenvolvimento da atividade.

No entanto, ao finalizar uma atividade é possível que outros problemas surjam, frente aos diferentes interesses dos alunos que trabalham, geralmente, em grupo. Neste contexto, outra atividade de Modelagem pode ser iniciada.

Assim, a elaboração de problemas e a investigação de um tema poderão se estender tanto quanto a criatividade do grupo de alunos permitir. Destaca-se, neste sentido, a importância e a influência que a interação entre diferentes conhecimentos desencadeia no desenvolvimento da atividade de Modelagem, bem como na motivação e na mobilização dos alunos (SOISTAK, 2010).

Em Modelagem Matemática, o trabalho em grupo vem a ser consideravelmente importante, pois é o diálogo entre os estudantes que possibilita desde a ideia inicial sobre o que investigar, até a análise da situação à luz da resposta obtida via o modelo matemático desenvolvido. Além disso, segundo Almeida, Silva e Vertuan (2012, p.38),

quando os alunos trabalham juntos com o mesmo objetivo e produzem um produto ou solução final comum, têm a possibilidade de discutir os méritos das diferentes estratégias para resolver um problema e isso pode contribuir significativamente para a aprendizagem dos conceitos envolvidos.

Observa-se que é possível introduzir ou até mesmo ressignificar a construção de conceitos matemáticos na sala de aula por meio de atividades de Modelagem Matemática e do trabalho colaborativo, realizado no âmbito de um grupo. Neste texto, os conteúdos função exponencial e progressão geométrica, abordados no Ensino Médio, são utilizados para a investigação do tema *Facebook* e o trabalho colaborativo entre os autores – alunos

do primeiro ano de um curso de Licenciatura em Matemática – é que possibilitou o desenvolvimento da atividade de Modelagem.

### 3. O Tema *Facebook*

O *Facebook* foi criado em 2004 com intuito de atender os acadêmicos de uma universidade nos Estados Unidos de modo que pudessem se conhecer e se comunicar para além do câmpus. Conforme as pessoas foram abrindo suas contas, expandiu-se o número de interessados em participar da rede social, o que impulsionou a extensão do *Facebook* para outras universidades. Em seguida, o site abriu oportunidade para que estudantes de Ensino Médio criassem contas também. Posteriormente, o mesmo aconteceu para pessoas com idade superior ou igual a 13 anos.

Atualmente, o site é utilizado no mundo todo; muitos possuem até mais de uma conta pessoal e existe a possibilidade de se criar contas apenas para divulgação de eventos e/ou divulgação de lojas e produtos. No Brasil, o número de contas criadas só aumenta, chegando a superar a casa dos 30 milhões no último ano.

Devido ao crescimento acelerado de abertura de contas no referido site de relacionamentos e na possibilidade de adolescentes de 13 anos poderem abrir suas contas, nosso tema foi escolhido por se tratar de um assunto atual e que faz parte das rodinhas de diálogos nos colégios, podendo despertar a curiosidade dos estudantes.

Buscamos investigar o número de contas existentes do *Facebook* no Brasil nos anos anteriores a 2012, objetivando estabelecer relação que possibilite fazer uma previsão para o final de 2012. Logo, nossa questão de investigação é a seguinte: *Ao final do ano de 2012, qual poderá ser o número de contas do Facebook no Brasil?*

### 4. A Atividade de Modelagem

Definido o tema e a questão de investigação, começamos por pesquisar qual a quantidade de contas do *Facebook* existentes no Brasil nos últimos anos e encontramos os seguintes dados para os anos de 2008, 2009, 2010 e 2011<sup>4</sup>, expressos na Tabela 1:

---

<sup>4</sup> Dados obtidos no site <<http://blogs.estadao.com.br/link/tag/orkut/>>

Tabela 1 – Contas do Facebook no Brasil - dados Considerados Inicialmente

Ano	Tempo $x$	Contas do Facebook no Brasil, em milhões ( $y$ )	Par ordenado ( $x; y$ )
2008	0	0,2	A (0; 0,2)
2009	1	2,4	B (1; 2,4)
2010	2	8,8	C (2; 8,8)
2011	3	35,1	D (3; 35,1)

Representando os pares ordenados no plano cartesiano, obtivemos a representação da Figura 1, a partir da qual consideramos a hipótese que uma função exponencial poderia ser utilizada para ajuste dos dados. Essa ideia foi empreendida na primeira resolução que apresentamos.

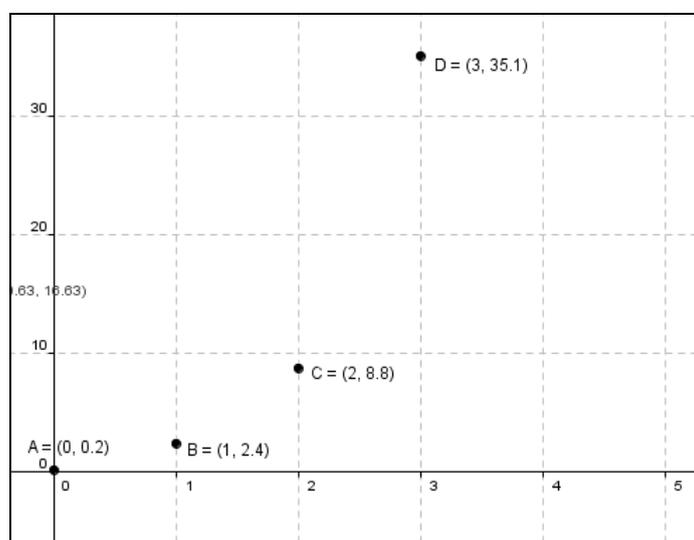


Figura 1- Gráfico dos pares ordenados (tempo, número de contas no Facebook em milhões)

#### 4.1. Primeira Resolução

De modo a encontrar uma relação entre o tempo (em anos) e a quantidade de contas do *Facebook* (em milhões) e partindo do pressuposto de que um ajuste exponencial poderia dar conta dessa relação, é que utilizamos como ponto de partida a expressão:  $y = ab^x$ , sendo  $b > 0$  e  $b \neq 1$ . Para obter os parâmetros da função,  $a$  e  $b$ , analisamos os pontos, dois a dois. Agrupados dois a dois, os quatro pontos possibilitaram a construção de seis diferentes modelos, os quais foram verificados e analisados. De acordo com os cálculos e comparações entre os resultados, a construção que melhor representava a situação, em termos de ajustes, foi aquela em que se utilizaram os pares ordenados C(2;

8,8) e D(3; 35,1). Considerando estes pares ordenados bem como a expressão da função exponencial, temos:

i) de C(2; 8,8):

$$y = ab^x$$

$$8,8 = ab^2$$

$$a = \frac{8,8}{b^2}$$

ii) de D(3; 35,1):

$$35,1 = \left(\frac{8,8}{b^2}\right)b^3$$

$$35,1 = 8,8b$$

$$y = ab^x$$

$$35,1 = \left(\frac{8,8}{b^2}\right)b^3$$

$$35,1 = 8,8b$$

$$b = \left(\frac{35,1}{8,8}\right)$$

$$b = 3,988$$

iii) Se  $b=3,988$ , então:

$$a = \frac{8,8}{b^2}$$

$$a = \frac{8,8}{3,988^2}$$

$$a = 0,553$$

Logo, o modelo que representa a quantidade de contas do *Facebook* no Brasil em função do tempo, a partir de 2008, segundo a primeira resolução, é:

$$y = 0,553 \cdot 3,988^x -$$

A validação do modelo, em suas representações, gráfica e tabular, segue na Figura 2 e na Tabela 2.

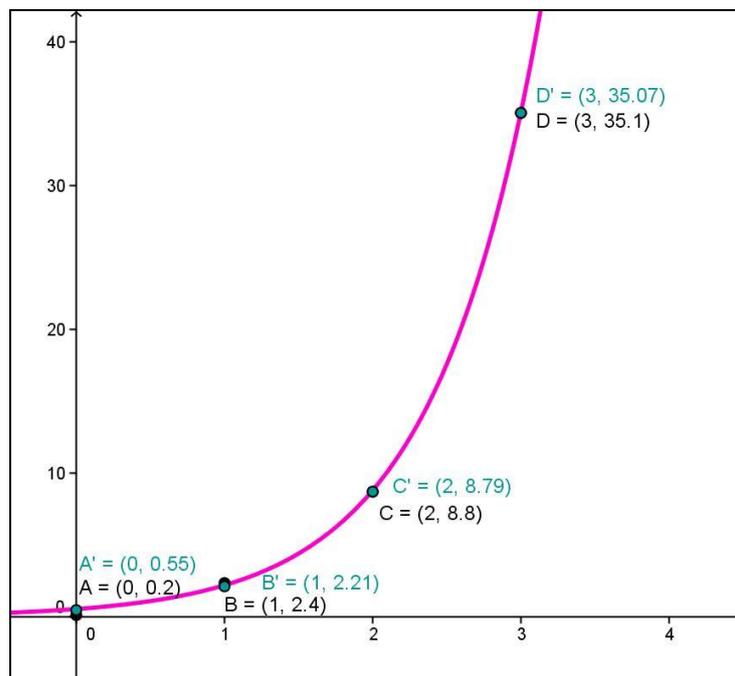


Figura 2 – Gráfico do modelo obtido na primeira resolução

Tabela 2 - Validação da Função obtida na primeira resolução

Ano (x)	Referencial	$y = 0,553 \cdot 3,988^x -$	Diferença	% de Erro
0	0,2	0,553	0,353	63,83363472
1	2,4	2,21	0,194636	8,825572559
2	8,8	8,79	0,00500837	0,056945682
3	35,1	35,07	0,02557337	0,072911731

Dado que o *facebook* tornou-se aberto para todos em 2006<sup>5</sup> e começou a fazer sucesso no Brasil em 2008<sup>6</sup>, consideramos aceitável a margem de erro para o primeiro ano segundo o modelo desenvolvido.

Usando o modelo obtido para solucionar o problema inicial, buscamos responder a questão *Ao final do ano de 2012, qual poderá ser o número de contas do Facebook no Brasil?*

i) Primeiramente encontramos o valor de x referente ao ano de 2012:

$$x = 2012 - 2008$$

$$x = 4$$

<sup>5</sup> Dados obtidos no site <[www.queroanunciarnofacebook.com.br/historia-facebook.htm](http://www.queroanunciarnofacebook.com.br/historia-facebook.htm)>

<sup>6</sup> Dados obtidos no site <[midiaboom.com.br/2011/03/29/facebook-cresce-no-mundo-todo-e-no-brasil/](http://midiaboom.com.br/2011/03/29/facebook-cresce-no-mundo-todo-e-no-brasil/)>

ii) Aplicando a fórmula:

$$y = 0,553 \cdot 3,988^x$$

$$y = 0,553 \cdot 3,988^4$$

$$y = 0,553 \cdot 252,941$$

$$y = 139,876$$

Então, segundo esta resolução, ao final do ano de 2012 o número de contas do *Facebook* no Brasil será cerca de 139 milhões.

#### 4.2. Segunda Resolução

Em segunda análise, buscamos encontrar alguma regularidade no crescimento da quantidade de contas do *Facebook* de um ano para o outro. Desconsiderando o primeiro valor, referente ao ano de 2008, os demais valores comportavam-se aproximadamente como uma progressão geométrica.

Partindo desse pressuposto, consideramos a expressão do termo geral de uma progressão geométrica:  $a_n = a_1 q^{n-1}$ , sendo  $a_n$  o  $n$ ésimo termo,  $a_1$  o valor inicial da progressão,  $n$  a quantidade de termos e  $q$  sua razão. Utilizando o primeiro termo ( $a_1 = 2,4$ ) e o segundo ( $a_2 = 8,8$ ), encontramos:

i) De  $B(1; 2,4)$  e  $C(2; 8,8)$ , temos:

$$a_n = a_1 q^{n-1}$$

$$8,8 = 2,4 \cdot q^{2-1}$$

$$\frac{8,8}{2,4} = q^1$$

$$q = 3,666$$

Logo, o modelo que representa a quantidade de contas do *Facebook* no Brasil em função do tempo, ao final de um ano completo e a partir de 2009, diante da segunda resolução é:

$$a_n = 2,4 \cdot 3,666^{(n-1)}$$

O gráfico do modelo matemático e a validação do mesmo seguem na Figura 3 e na Tabela 3.

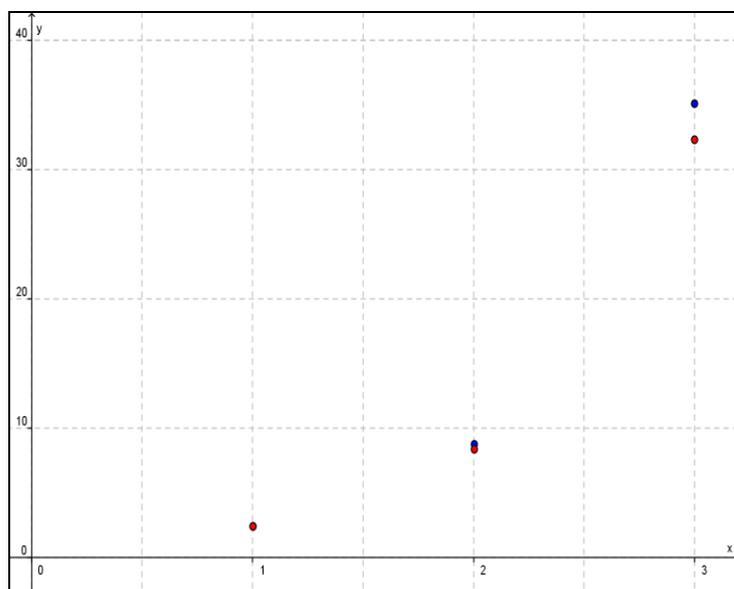


Figura 3 – Gráfico do modelo obtido na segunda resolução

Tabela 3 - Validação da Função obtida na segunda resolução

Ano (n)	Referencial	$a_n = 2,4 \cdot 3,666^{(n-1)}$	Diferença	% de erro
1	2,4	2,4	0	0
2	8,8	8,79	0,0016	0,018185125
3	35,1	32,25	2,8450656	8,20559251

A partir de então, retomamos a questão inicial: *Ao final do ano de 2012, qual poderá ser o número de contas do Facebook no Brasil?*

Para respondê-la, primeiramente encontramos o valor de x referente ao ano de 2012 (x=4), para o qual

$$a_n = 2,4 \cdot 3,666^{(n-1)}$$

$$a_n = 2,4 \cdot 3,666^{(4-1)}$$

$$a_n = 2,4 \cdot 3,666^3$$

$$a_n = 118,246$$

Portanto, de acordo com a segunda resolução apresentada, ao final de 2012 o Brasil terá atingido o total de aproximadamente 118 milhões de contas do *Facebook*.

## 5. Conclusão

Na atividade de Modelagem descrita alguns conteúdos de Matemática do Ensino Médio foram utilizados. Tanto de acordo com a primeira resolução, utilizando função exponencial, quanto de acordo com a segunda, via progressão geométrica, a quantidade de contas do *Facebook* no Brasil ao final de 2012 será de 138 e 118 milhões, respectivamente, quando a população brasileira é de aproximadamente 190 milhões<sup>7</sup>.

No entanto, consideramos os resultados satisfatórios, mesmo porque a quantidade de contas do *Facebook* não significa, necessariamente, a quantidade de pessoas que utilizam a rede social, já que uma mesma pessoa pode ter mais de uma conta, bem como há contas de empresas e grupos de pessoas, como, aliás, já afirmamos na seção 3 deste texto. Utilizar o *Facebook* nas aulas de Matemática remete a intenção de tratarmos do entretenimento – um assunto inicialmente não relacionado à disciplina matemática – como tema de estudo, algo possivelmente de relevância no cotidiano do educando.

Neste estudo, ainda, as diferentes resoluções podem gerar discussões interessantes, tais como a de que a progressão geométrica é uma forma de função exponencial, o que muitos não atentam ao tratar dos assuntos. É possível, portanto, estabelecer relação entre conteúdos diferentes em uma mesma atividade além de trabalhar com vários conceitos concomitantemente.

Nesse sentido, a Modelagem Matemática se constitui uma possibilidade metodológica para a Educação Básica, cabendo ao educador inserir atividades deste tipo em suas aulas, que considerem assuntos que façam referência ao cotidiano de seus alunos. Desse modo, os estudantes, em suas diferenças, tornam-se autores de sua aprendizagem e podem contribuir muito para com ela.

## 6. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L. W. de; SILVA, K. P. da; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

SOISTAK, A. V. Uma experiência com a modelagem matemática no Ensino Médio Profissionalizante. In: BRANDT, C. F.; BURAK, D; KLÜBER, T. E. (Org). **Modelagem matemática: uma perspectiva para a Educação Básica**. Ponta Grossa: UEPG, 2010.

FERRI, R. B. Estabelecendo conexões com a vida real na prática da aula de Matemática. **Revista Educação e Matemática**. Lisboa, nº110, p.19-25, nov/dez de 2010.

---

<sup>7</sup> Dados obtidos no site <<http://www.ibge.gov.br/>>