

GRANDEZAS PROPORCIONAIS COM GEOGEBRA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO INTEGRADO DE GEOMETRIA, ARITMÉTICA E ÁLGEBRA

Me. Rejane WaiandtSchuwartz de Carvalho Faria
Unesp – Rio Claro
rejanefaria1@hotmail.com

Me. Tiago GiorgetiChinelato
Unesp – Rio Claro
tiagogiorgetti@gmail.com

Fábio Ferreira da Silva
Unesp – Rio Claro
fsilvafabio@hotmail.com

Dr. Marcus Vinicius Maltempi
Unesp – Rio Claro
maltempi@rc.unesp.br

Dra. Sueli Liberati Javaroni
Unesp – Bauru
suelilj@fc.unesp.br

Resumo:

Este trabalho apresenta a proposta de um minicurso que objetiva propiciar aos participantes a discussão e reflexão acerca do ensino de Grandezas Proporcionais para o desenvolvimento do Raciocínio Proporcional. Para tal propósito propõe-se trabalhar com o software GeoGebra mediando atividades investigativas que exploram, de forma concomitante, aspectos geométricos, aritméticos e algébricos dos conceitos envolvidos. Para tanto, a metodologia adotada abordará a temática com uma perspectiva que favorece a discussão entre os proponentes e os participantes do minicurso. A atividade a ser proposta é voltada para os Anos Finais do Ensino Fundamental e já foi discutida com 17 professores de Matemática que atuam no Estado de São Paulo em um curso de formação continuada que integrou a produção de dados do doutoramento de Rejane Faria, o qual revelou que as atividades se mostram relevantes na formação do conceito e exploração matemática intradisciplinar das Grandezas Proporcionais.

Palavras-chave: Raciocínio Proporcional; Intradisciplinaridade Matemática; Anos Finais do Ensino Fundamental.

1. Introdução

Este trabalho tem por objetivo a apresentação de um minicurso que visa discutir uma proposta de ensino de Grandezas Proporcionais (GP) para o desenvolvimento do Raciocínio Proporcional (RP). Tal proposta busca explorar os aspectos algébricos, aritméticos e geométricos dos conceitos envolvidos, mediado pelo software GeoGebra. A atividade “Grandezas Proporcionais” a ser proposta é uma das quatro atividades que foram produzidas no âmbito da pesquisa de doutoramento de Rejane Faria, intitulada “RACIOCÍNIO PROPORCIONAL NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: Atuação do GeoGebra Integrando Aritmética, Geometria e Álgebra” (FARIA *et al.*, 2015).

Tais atividades foram elaboradas pela pesquisadora, com a colaboração de professores e bolsistas vinculados ao projeto “Mapeamento do uso de tecnologias da informação nas aulas de Matemática no Estado de São Paulo” em desenvolvimento, vinculado ao Programa Observatório da Educação (OBEDUC), da CAPES, aprovado sob nº 16429, EDITAL CAPES Nº 049/2012, do qual todos os autores deste trabalho são participantes. Além disso, todo o processo de elaboração e aprimoramento das atividades estava sob a orientação e supervisão do prof. Dr. Marcus Vinicius Maltempi, orientador do doutorado, e da profa. Dra. Sueli Javaroni, coordenadora do projeto Mapeamento. Essas atividades foram discutidas e analisadas com 17 professores de Matemática atuantes do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental, vinculados à Diretoria de Ensino de Limeira/SP, em um curso de formação continuada, que constituiu o cenário de investigação da doutoranda (FARIA *et al.*, 2015).

2. Desenvolvimento e exploração do Raciocínio Proporcional

Entendemos que o RP está ligado à capacidade de raciocinar em termos relativos, mobilizando o pensamento lógico para distinguir situações proporcionais das não proporcionais. Por meio do RP habilidades e aptidões concernentes à lógica necessária no raciocínio matemático são desenvolvidas e aprimoradas (LAMON, 1996; VAN DE WALLE, 2009). Assim, este tipo de raciocínio mobiliza seus esforços para conhecer, para julgar a relação de coisas, fazer cálculos, deduzir razões, e discorrer sobre questões concernentes à proporcionalidade.

Segundo Van de Walle (2009), a essência do RP é a consideração do número a ser analisado em termos relativos, em vez de termos absolutos. Ou seja, em problemas de natureza que envolva comparação de aumentos ou diminuição de quantidades, que a análise seja feita sempre relativamente ao que se tinha anteriormente. Assim, a consideração do número em termos absolutos, está relacionado às estruturas aditivas, enquanto raciocinar em termos relativos está relacionado às estruturas multiplicativas. Um exemplo dessas relações pode ser dado ao pensar em quem ganhou mais peso ao final de um ano, uma criança que tinha 5 Kg e passou a ter 8 Kg, ou uma que tinha 3 Kg e passou a ter 6 Kg? Quando se está pensando em termos absolutos, a resposta seria que ambas engordaram a mesma quantidade (3 Kg). Contudo, em termos relativos a segunda criança dobrou seu peso, enquanto que a primeira teria que estar com 10 Kg para ter engordado a mesma quantidade da outra.

Situações como essa são capazes de ajudar os alunos a fazerem a conexão do pensamento aditivo para o pensamento multiplicativo (LAMON, 1996). Nesse sentido,

Llinares (2003) afirma que uma das habilidades necessárias para o RP é a capacidade de analisar termos relativos e absolutos e a relação que possuem com a realização de comparações aditivas ou multiplicativas. Uma alternativa para buscar essa abordagem seria o trabalho com a intradisciplinaridade.

3. Intradisciplinaridade Matemática

A intradisciplinaridade, um conceito ainda pouco explorado na Educação Matemática, tem nos instigado a pensar acerca de possibilidades de se trabalhar com o RP em aulas de Matemática. Este termo, de forma geral, corresponde às estritas relações das ramificações de uma mesma disciplina. Nesse sentido, a Matemática pode ser entendida como disciplina matriz, e a aritmética, geometria e álgebra como disciplinas derivadas, ou ainda como ramificações da matriz. A ideia de intradisciplinaridade é defendida por Lorenzato (2006, p. 60) ao afirmar que:

[...]devemos professar o ensino intradisciplinar, o qual pode ser reduzido, sinteticamente, ao ensino de aritmética, geometria e álgebra. Assim fazendo, os alunos irão perceber a harmonia, coerência e beleza que a matemática encena, apesar de suas várias partes possuírem diferentes características.

E sobre as diferentes características, corroboramos a ideia de que, a geometria, a álgebra e a aritmética possuem o seu espaço dentro da Matemática, de modo que cada uma delas possui propriedades particulares, como vocabulário, simbologia, regras, conceitos e definições. Contudo, defendemos que tais propriedades não devem impedir que estas ramificações estejam vinculadas uma à outra. Segundo Lorenzato (2006), a intradisciplinaridade Matemática pode ser um apoio para a aprendizagem, pois essa conexão é capaz de facilitar a percepção dos significados dos conceitos, valorizar as semelhanças e eliminar a fragmentação das ideias, contribuindo assim para a ampliação da compreensão que permeia o entendimento dos assuntos matemáticos.

Lorenzato (2006) ressalta a importância do ensino intradisciplinar, argumentando que o ensino de Matemática sem conexão entre suas ramificações é como conhecer apenas parte de um todo. O autor exemplifica afirmando que o mesmo ocorre com alguém que já escutou isoladamente um ou diversos instrumentos musicais, mas que se não os escutou juntos, em sintonia, não pode afirmar que conhece uma orquestra. De igual modo, alguém que estudou uma ou mais ramificações da Matemática separadamente, não pode dizer que conhece a Matemática. Assim, após estudar desta forma, se tem a sensação de que foram ensinados assuntos distintos, e que a geometria, a aritmética e a álgebra não se inter-relacionam.

Consideramos que a falta de relação intradisciplinar origina inúmeras dificuldades nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. É nesse sentido que argumentamos sobre a necessidade de uma abordagem concomitante de aspectos algébricos, aritméticos e geométricos, pois quando o conteúdo matemático é apresentado sem propiciar formas de visualizar a coerência do todo, a aprendizagem fica comprometida.

4. Grandezas Proporcionais com o GeoGebra atuando de forma intradisciplinar

Friendland e Tabach (2001) afirmam que as diferentes formas de representação são necessárias, pois cada uma tem características específicas. A representação aritmética é a que, em geral, precede qualquer outro tipo de representação, e é essencial à compreensão inicial de uma situação particular, mas isoladamente não é eficiente para solucionar casos gerais, o que a torna por vezes limitada. A representação geométrica tem muita relação com a representação intuitiva, no entanto, ela guarda perigos como a influência de fatores externos, como as escalas e imprecisão de medições. Já a representação algébrica é concisa, geral e efetiva na formalização e análise de padrões e modelos matemáticos, mas dispõe de vários símbolos algébricos que podem dificultar a interpretação de resultados (FRIENDLAND; TABACH, 2001).

Este foi um dos motivos que nos levaram a apostar no GeoGebra, pois ele fornece diferentes vistas dos objetos matemáticos, como a janela de visualização, a janela de álgebra, e a planilha. Elas permitem mostrar os objetos matemáticos nas representações algébrica, aritmética e geométrica, de modo que todas estão dinamicamente conectadas e respondem de forma simultânea e instantânea às alterações realizadas em qualquer delas. Por reconhecer tais potencialidades, Gafanhoto e Canavarro (2011) ressaltam que a particularidade do software de permitir as três representações concomitantes, faz com que as desvantagens de uma seja compensada com as vantagens das outras.

Com base no exposto neste trabalho, propomos um minicurso que apresentará uma atividade (Anexo 1) explorando a temática das GP, por meio da qual será possível discutir com os participantes sobre a exploração das GP no desenvolvimento do RP, e a atuação do GeoGebra na exploração simultânea de aspectos algébricos, geométricos e aritméticos.

Essa atividade tem por objetivo relacionar GP e não proporcionais com suas representações aritmética, geométrica e algébrica. Para tanto, aborda a relação entre duas grandezas, função afim, constante de proporcionalidade, razão, proporção, aplicações das GP,

características do gráfico das grandezas direta e inversamente proporcionais, bem como das não proporcionais. É nesse sentido que consideramos que a abordagem que busca desenvolver e explorar as GP em uma perspectiva intradisciplinar é favorecida pelo GeoGebra.

5. Considerações Finais

Neste trabalho apresentamos uma proposta de minicurso com uma atividade explorando GP. Por meio da referida atividade buscaremos fomentar com os participantes uma discussão e reflexão acerca do desenvolvimento e exploração de temáticas inerentes ao RP e sobre a intradisciplinaridade matemática e suas possibilidades com o GeoGebra nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

6. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Observatório da Educação, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES/Brasil, entidade do Governo Brasileiro voltado para a formação de recursos humanos.

7. Referências

- FARIA, R. W. S. C.; CHINELLATO, T. G.; MALTEMPI, M. V.; JAVARONI, S. L. *Reflexões sobre um curso de extensão universitária a partir da avaliação dos professores cursistas*. In: 8º Congresso de Extensão da UNESP “Diálogos da Extensão: do saber acadêmico a prática social”. Rio Claro, 2015.
- FRIENDLAND, A.; TABACH, M. Promoting multiple representation in algebra. In: CUOCO (Org.). *The roles of representation in school mathematics*. Reston, VA: NCTM, 2001. p. 173-285.
- GAFANHOTO, A. P., CANAVARRO, A. P. *Representações Múltiplas de Funções em Ambiente com GeoGebra: Um Estudo sobre o seu uso com alunos do 9º Ano*. In: Ensino e Aprendizagem da Álgebra. Encontro de Investigação em Educação Matemática. EDS.: MARTINHO, M., H., FERREIRA, R. A. T., VALE, I.; PONTE, J. P. Póvoa de Varzim, 2011.
- LAMON, S. *The development of unitizing: Its role in children’s partitioning strategies*. *Journal for Research in Mathematics Education*, n. 27 (2), p. 170–193, 1996.
- LLINARES, S. *Fracciones, decimales y razón*. Desde la relación parte-todo al razonamiento proporcional. In: CHAMORRO, C. (Org.). *Didáctica de las Matemáticas*. [S.l.]: Pearson-Prentice Hall, 2003. p. 187–220.
- LORENZATO, S. *Para aprender matemática*. Campinas: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).
- VAN DE WALLE, J. *Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. 6. ed. Porto Alegre (RS): ARTMED, 2009.

Se você respondeu na letra c que não há uma constante, vamos construir o gráfico:

Objetivo: Relacionar Grandezas Proporcionais e não proporcionais com suas representações.
 Faça uma reta passando por dois pontos quaisquer dos sete que foram criados na janela de isualização. A reta passa por todos os pontos? E pela origem?
 Qual a expressão que representa y em função de x?
 Se a reta elaborada na questão anterior não passar por todos os pontos, faça o item a seguir:
 Agora, vamos construir o gráfico por estes pontos. Digite a relação encontrada na pergunta anterior na janela de Entrada do GeoGebra. Qual foi a figura gerada? Ela passa por todos os pontos? E pela origem? Todos os pontos? E pela origem?

Se você respondeu na letra c que não há uma constante, vamos construir o gráfico:

Faça uma reta passando por dois pontos quaisquer dos sete que foram criados na janela de isualização. A reta passa por todos os pontos? E pela origem?

Se a reta elaborada na questão anterior não passar por todos os pontos, faça a planilha, digite na planilha os valores indicados e construa uma cônica passando por estes pontos. Clique sobre a expressão da cônica e selecione os campos que você otou direito na janela de Entrada do GeoGebra. Qual foi a figura gerada? Ela passa por todos os pontos? E pela origem?

| | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|
| x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| y | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |

- Conforme o valor de x aumenta, o valor de y também aumenta ou diminui? _____
- Sem fazer cálculos, você diria que x e y são diretamente ou inversamente proporcionais, ou não são proporcionais? _____
- Observe os valores em cada linha da planilha. O produto ou a divisão entre eles é constante? Para verificar o que foi perguntado, digite na célula C1 $A1*B1$ e tecle enter, depois selecione C1 e usando o quadradinho no canto inferior direito da célula copie a fórmula até a linha 7. Repita na célula D1, mas agora digitando $A1/B1$, e copie a fórmula até a linha 7. Resposta: () Sim () Não
- Baseado nos cálculos realizados, você diria que x e y são diretamente ou inversamente proporcionais, ou não são proporcionais? _____

-> Nessa questão, como foi a expressão que gerou o gráfico? Caso tenha existido razão, com qual equação (colunas C e D da planilha) a encontramos? Como podemos descrever o gráfico criado? _____

-> Salve este arquivo.

¹ As questões de 1 à 4 desta atividade foram elaboradas com base na questão 2 da situação de aprendizagem 7 “Grandezas Proporcionais: Estudo Funcional, Significados e Contextos” do volume 1 do 9º ano do caderno do aluno do Estado de São Paulo (2014-2017).

ATIVIDADE GRANDEZAS PROPORCIONAIS

2. Abra um novo arquivo no GeoGebra e repita o “Procedimento Inicial”.

| | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|-----|---|-----|
| x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 |
| y | 48 | 24 | 16 | 12 | 9,6 | 8 | 4,8 |

- Conforme o valor de x aumenta, o valor de y também aumenta ou diminui? _____
- Sem fazer cálculos, você diria que x e y são diretamente ou inversamente proporcionais, ou não são proporcionais? _____
- Observe os valores em cada linha da planilha. O produto ou a divisão entre eles é constante? Para verificar o que foi perguntado, digite na célula C1 $A1*B1$ e tecle enter, depois selecione C1 e usando o quadradinho no canto inferior direito da célula copie a fórmula até a linha 7. Repita na célula D1, mas agora digitando $A1/B1$, e copie a fórmula até a linha 7. Resposta: () Sim () Não
- Baseado nos cálculos realizados, você diria que x e y são diretamente ou inversamente proporcionais, ou não são proporcionais? _____

-> Nessa questão, como foi a expressão que gerou o gráfico? Caso tenha existido razão, com qual equação (colunas C e D da planilha) a encontramos? Como podemos descrever o gráfico criado? _____

-> Salve este arquivo.

3. Abra um novo arquivo no GeoGebra e repita o “Procedimento Inicial”.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|----|----|----|
| x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| y | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 |

- Conforme o valor de x aumenta, o valor de y também aumenta ou diminui? _____

Se você respondeu sim na letra c, ou seja, que há uma constante, responda:

Qual expressão que representa a função de y em função de x constante, vamos construir o gráfico:

Como vamos construir o gráfico por estes pontos. Dêmos relação concluída na pergunta anterior

simulação. Resposta: Não. Qual foi a figura gerada? Ela passa por todos os pontos? E pela origem? *elaborada na questão anterior não passar por todos os pontos, faça o item a seguir:*

Construa uma cônica passando por dois pontos quaisquer dos sete que foram criados na janela de edição da expressão que apresentamos. Qual foi a figura gerada? Ela passa por todos os pontos? E pela origem? Digite na janela de álgebra, e diga: qual o nome da curva que foi formada? A Curva passa por todos os pontos? E pela origem?

Se você respondeu sim na letra c, ou seja, que há uma constante, vamos construir o gráfico:

Para verificar o que foi perguntado, digite na célula C1 $A1*B1$ e tecla enter, depois selecione C1 e usando o mouse faça uma reta passando por dois pontos quaisquer dos sete que foram criados na janela de visualização. A reta passa por todos os pontos? E pela origem?

Resposta: () Sim () Não

Construa uma cônica passando por dois pontos quaisquer dos sete que foram criados na janela de edição da expressão que apresentamos. Qual o nome da curva que foi formada? A Curva passa por todos os pontos? E pela origem?

-> Nessa questão, como foi a expressão que gerou o gráfico? Caso tenha existido razão, com qual equação (colunas C e D da planilha) a encontramos? Como podemos descrever o gráfico criado? _____

-> Salve este arquivo.

4. Abra um novo arquivo no GeoGebra e repita o “Procedimento Inicial”.

| | | | | | | | |
|----------|---|---|----|----|----|----|----|
| x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| y | 2 | 8 | 18 | 32 | 50 | 72 | 98 |

a. Conforme o valor de x aumenta, o valor de y também aumenta ou diminui? _____

b. Sem fazer cálculos, você diria que x e y são diretamente ou inversamente proporcionais, ou não são proporcionais? _____

c. Observe os valores em cada linha da planilha. O produto ou a divisão entre eles é constante? Para verificar o que foi perguntado, digite na célula C1 $A1*B1$ e tecla enter, depois selecione C1 e usando o mouse faça uma reta passando por dois pontos quaisquer dos sete que foram criados na janela de visualização. A reta passa por todos os pontos? E pela origem? Digite na janela de álgebra, e diga: qual o nome da curva que foi formada? A Curva passa por todos os pontos? E pela origem?

d. Baseado nos cálculos realizados, você diria que x e y são diretamente ou inversamente proporcionais, ou não são proporcionais? _____

-> Nessa questão, como foi a expressão que gerou o gráfico? Caso tenha existido razão, com qual equação (colunas C e D da planilha) a encontramos? Como podemos descrever o gráfico criado? _____

-> Salve este arquivo.

5.² Abra um novo arquivo no GeoGebra e repita o “Procedimento Inicial”.

| | | | | | | | |
|----------|-----|----|----|---|---|----|----|
| x | -5 | -3 | -1 | 1 | 3 | 5 | 7 |
| y | -15 | -9 | -3 | 3 | 9 | 15 | 21 |

a. Conforme o valor de x aumenta, o valor de y também aumenta ou diminui? _____

b. Sem fazer cálculos, você diria que x e y são diretamente ou inversamente proporcionais, ou não são proporcionais? _____

c. Observe os valores em cada linha da planilha. O produto ou a divisão entre eles é constante? Para verificar o que foi perguntado, digite na célula C1 $A1*B1$ e tecla enter, depois selecione C1 e usando o mouse faça uma reta passando por dois pontos quaisquer dos sete que foram criados na janela de visualização. A reta passa por todos os pontos? E pela origem? Digite na janela de álgebra, e diga: qual o nome da curva que foi formada? A Curva passa por todos os pontos? E pela origem?

d. Baseado nos cálculos realizados, você diria que x e y são diretamente ou inversamente proporcionais, ou não são proporcionais? _____

² A tabela deste item não foi retirada do caderno do estado, como as anteriores. Acrescentamos esta para que pudéssemos explorar o comportamento do gráfico quando os valores dados não são todos positivos.

e voce respondeu na tela c que nao na uma constante, vamos construir o grafico:

1. Faça uma reta passando por dois pontos quaisquer dos sete que foram criados na janela de isualização. A reta passa por todos os pontos? E pela origem? _____

e a reta elaborada na questão anterior não passar por todos os pontos, faça o item a seguir:

2. Construa uma cônica passando por cinco desses pontos. Clique sobre a expressão da cônica com o botão direito na janela de álgebra, e diga: qual o nome da curva que foi formada? A Curva passa por todos os pontos? E pela origem? _____

-> Nessa questão, como foi a expressão que gerou o gráfico? Caso tenha existido razão, com qual equação (colunas C e D da planilha) a encontramos? Como podemos descrever o gráfico criado? _____

-> Salve este arquivo.

6. Concluindo as questões de 1 a 5...

a. Com base nas questões 1 e 5, o que você conclui sobre a expressão de grandezas diretamente proporcionais? Com qual equação, colunas C e D da planilha, encontramos a constante em grandezas desse tipo? Como é o gráfico das grandezas diretamente proporcionais? _____

b. Com base na questão 2, o que você conclui sobre a expressão de grandezas inversamente proporcionais? Com qual equação, colunas C e D da planilha, encontramos a constante em grandezas desse tipo? Como é o gráfico das grandezas inversamente proporcionais? _____

c. Nos casos que vimos, as grandezas não proporcionais possuem uma constante? Como foram os gráficos nestes casos? _____

7.³ Abra o arquivo *ferro.ggb*. O gráfico representado na janela geométrica apresenta a relação entre a massa e o volume do ferro. Vamos explorar esse gráfico.

-> Movimente o ponto A sobre a reta e observe os valores mostrados.

a. Qual é a massa de uma amostra de ferro cujo volume é 4cm^3 ? _____

b. Qual é o volume de uma amostra de ferro de 15g de massa? _____

c. Mova o ponto A, de modo a escolher 5 novas coordenadas aleatórias para ele e digite a massa e volume correspondente na planilha (caso tenham números decimais, substitua a vírgula por ponto). _____

d. Agora, use a coluna C da planilha para calcular a razão entre estes valores (Digite na célula C2 $A2/B2$ depois copie esta fórmula para as outras células). Qual é esse valor? _____

e. Baseado nessa informação e no gráfico, você diria que a massa e o volume de uma amostra de ferro não são proporcionais, são diretamente ou são inversamente proporcionais? Por quê? _____

f. Caso sejam proporcionais, qual a constante de proporcionalidade? _____

g. Escreva a relação entre a massa, m , e o volume, v , por meio de uma expressão: _____

h. Por fim, exiba a janela de álgebra (exibir -> janela de álgebra) e observe a equação da reta apresentada. Como ela está relacionada com a expressão do item anterior? _____

8. Abra o arquivo *automovel.ggb*. O gráfico representado na janela geométrica apresenta a relação entre a velocidade e o tempo de um automóvel que precisa percorrer 120 Km. Vamos explorar esse gráfico.

-> Movimente o ponto A sobre a curva e observe os valores mostrados.

a. Para que o veículo percorra 120Km em 2h, em qual velocidade média ele deve fazer o caminho? _____

b. Quanto tempo o veículo levará para percorrer os 120Km, se ele estiver a uma velocidade de 40Km/h? _____

c. Mova o ponto A, investigando suas coordenadas, de modo a completar na planilha a velocidade correspondente a cada tempo dado. _____

d. Agora, use a coluna C da planilha para calcular a multiplicação entre estes valores (Digite na célula C2 $A2*B2$ depois copie esta fórmula para as outras células). _____

e. Baseado nessa informação e no gráfico, você diria que a velocidade e o tempo de um automóvel não são proporcionais, são diretamente ou são inversamente proporcionais? Por quê? _____

f. Caso sejam proporcionais, qual a constante de proporcionalidade? _____

g. Escreva a relação entre a velocidade v , e o tempo t , por meio de uma expressão: _____

h. Por fim, exiba a janela de álgebra (exibir -> janela de álgebra) e observe a equação da curva apresentada. Como ela está relacionada com a expressão do item anterior? _____

³ As questões 7 e 8 desta atividade foram elaboradas com base nas questões 2 e 3 da situação de aprendizagem 8 “Representação Gráfica de Grandezas Proporcionais e de Algumas Não Proporcionais” do volume 1 do 9º ano do caderno do aluno do Estado de São Paulo (2014-2017).