

## CONEXÕES ENTRE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS: PERSPECTIVA PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

**Resumo:** Este artigo teve por objetivo analisar se os professores de matemática do Ensino Médio estabelecem para seus alunos conexões entre os conteúdos abordados ao longo do ano letivo. As discussões partiram da necessidade de se perceber que ao ensinar os conteúdos matemáticos, não basta trabalhar os mesmos de forma isolada. É importante estabelecer as relações e as conexões entre os diversos eixos temáticos, para que os alunos possam adquirir por meio dessa articulação um conhecimento profundo e diversificado. O estudo é fruto de uma pesquisa de campo que se insere numa abordagem qualitativa. Foi realizada com seis professoras de matemática que lecionam no Ensino Médio, nos turnos matutino e/ou vespertino de três colégios da rede estadual da cidade de Senhor do Bonfim, Bahia. Os instrumentos utilizados para a coleta de informações foram: questionário semiestruturado e entrevista narrativa. Através das informações obtidas, foi possível perceber que parte das professoras pesquisadas aborda algumas importantes relações entre conteúdos matemáticos, dentro da sala de aula. Além disso, ficou evidente nos posicionamentos dessas professoras que a conexão entre os conteúdos é uma maneira de proporcionar uma aprendizagem significativa para os educandos. Por outro lado, nota-se que algumas das professoras se preocupam em trabalhar os conteúdos de maneira contextualizada, mas não evidenciam as relações entre eles.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa. Conexões. Conteúdos Matemáticos.

**Abstract:** This article aimed to analyze whether high school mathematics teachers establish connections for their students between the content covered throughout the school year. The discussions started from the need to understand that when teaching mathematical content, it is not enough to work on them in isolation. It is important to establish relationships and connections between the different thematic axes, so that students can acquire deep and diverse knowledge through this articulation. The study is the result of field research that is part of a qualitative approach. It was carried out with six mathematics teachers who teach in high school, in the morning and/or afternoon shifts at three state schools in the city of Senhor do Bonfim, Bahia. The instruments used to collect information were semi-structured questionnaire and narrative interview. Through the information obtained, it was possible to perceive that some of the teachers surveyed address some important relationships between mathematical content within the classroom. Furthermore, it was evident in the positions of these teachers that the connection between content is a way of providing meaningful learning for students. On the other hand, it is noted that some of the teachers are concerned with working on the content in a contextualized way, but do not highlight the relationships between them.

**Keywords:** Meaningful Learning. Connections. Mathematical Contents.

### INTRODUÇÃO

Diante de várias situações desfavoráveis relacionadas ao ensino nas escolas públicas do

Gevando Lopes Santos<sup>1</sup>

André Ricardo Lucas Vieira<sup>2</sup>

1 Graduado em Matemática pela Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Campus VII – Senhor do Bonfim – BA. Professor da Secretaria Estadual de Educação da Bahia (SEC-BA). E-mail: [gevandasantos95@gmail.com](mailto:gevandasantos95@gmail.com).

2 Doutor em Educação pela Universidade Federal de Sergipe – UFS. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Santa Maria da Boa Vista – PE. E-mail: [andre.ricardo@ifsertao-pe.edu.br](mailto:andre.ricardo@ifsertao-pe.edu.br).

Brasil, é possível verificar que muitas vezes o ensino de Matemática é pautado na memorização de fórmulas e muitos conteúdos são trabalhados de forma isolada, como se não houvesse nenhuma relação entre eles. Nesse sentido, acredita-se que as conexões entre conteúdos é uma forma de mostrar para os educandos que os conceitos matemáticos têm ligações entre si, e não estão dispersos como aparentam estar. Além disso, as conexões podem proporcionar aos alunos uma aprendizagem significativa, tendo em vista que eles serão capazes de aproveitar ao máximo os conteúdos.

Quando essas conexões não são evidenciadas, a Matemática é apresentada aos educandos de forma fragmentada. No entanto, por mais que seja abordada dessa forma nas escolas, é importante ressaltar que a Matemática não se trata de um conjunto de temas soltos, ou seja, os conteúdos dessa área de ensino estão interligados e é importante que os professores conheçam e trabalhem essas articulações com os seus alunos.

Dessa forma, ao ensinar os conteúdos matemáticos, não basta trabalhar os mesmos de forma isolada. É importante estabelecer as relações e as conexões entre os diversos eixos temáticos, para que os alunos possam adquirir por meio dessa articulação um conhecimento profundo e diversificado. A partir do momento

em que os alunos se deparam com esses conteúdos e compreendem as relações entre eles, perceberão que a Matemática é um campo de estudo integrado.

Diante disso, vale salientar que um dos principais fatores que influenciou e que justifica a realização desta produção, foi o fato de percebermos que existem várias relações entre conteúdos matemáticos que podem ser trabalhadas no Ensino Fundamental e principalmente no Ensino Médio. No entanto, algumas dessas importantes relações, muitas vezes, passam despercebidas e os professores de Matemática dos referidos níveis de escolaridade pouco abordam as conexões entre os conteúdos. Isso faz com que os alunos, na maioria das vezes, só percebam essas articulações no curso de graduação em Matemática ou em áreas afins.

Portanto, essa pesquisa teve como objetivo analisar se os professores de Matemática do Ensino Médio estabelecem para seus alunos conexões entre os conteúdos abordados ao longo do ano letivo. Acredita-se, pois, que trabalhar os conteúdos e estabelecer relações entre eles pode garantir uma aprendizagem significativa pautada nos organizadores prévios e nos subsunçores que embasarão os conhecimentos construídos.

Metodologicamente o estudo ampara-se na abordagem qualitativa e foi realizada com seis professoras de matemática que lecionam no

Ensino Médio, nos turnos matutino e/ou vespertino de três colégios da rede estadual da cidade de Senhor do Bonfim, Bahia. Os dispositivos utilizados para a recolha de informações foram o questionário e a entrevista narrativa.

Para além desta introdução o presente texto apresenta, na próxima seção, a fundamentação teórica, depois os aspectos metodológicos seguido das descrições e análises e, por último, as considerações finas e as referências.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Souza (2016) defende a ideia de se trabalhar as relações entre conteúdos matemáticos e afirma que na maioria das vezes o ensino isolado dos conteúdos por parte de muitos professores, não permite explorar as conexões que existem entre eles. Sendo assim, cabe aos professores trabalharem os conteúdos e as conexões existentes entre eles, pois muitos alunos acabam não conhecendo e nem percebendo as relações que existem entre muitos dos conteúdos matemáticos, porque os professores não as mostram durante suas aulas.

Segundo Lima (2001), um dos problemas encontrados em grande parte dos livros didáticos de Matemática é a falta de conexão entre os conteúdos. No entanto, por

mais que os conteúdos matemáticos sejam organizados em blocos nos livros didáticos, isso não significa que esses conteúdos precisam ser trabalhados de forma isolada, pelo contrário, cabe aos professores estabelecerem as conexões entre eles, pois assuntos aparentemente diferentes, quando relacionados, podem facilitar o entendimento dos alunos (Brasil, 2006).

Além de facilitar o entendimento, pode garantir uma aprendizagem significativa, que segundo Ausubel (1982) é o processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura do conhecimento do indivíduo. Esses aspectos foram definidos por Ausubel (1982) como subsunçores. No entanto, a partir do momento em que a aprendizagem vai se tornando significativa, os subsunçores vão ficando mais organizados e qualificados para fixar novos conhecimentos. Em outras palavras, a aprendizagem significativa acontece quando uma nova informação se fixa em subsunçores existentes na estrutura cognitiva do indivíduo (Moreira; Masini, 2001).

Segundo Vieira (2018, p. 74) “o subsunçor é, portanto, um conhecimento estabelecido na estrutura cognitiva do sujeito que aprende e que permite, por interação, dar significado a outros conhecimentos”. Para o melhor entendimento, podemos considerar o

seguinte exemplo: Supondo que na estrutura cognitiva de um estudante está armazenado o conhecimento acerca do conteúdo de função afim (também conhecida como função do primeiro grau), esse conhecimento pode ser considerado como um conceito subsunçor para aprendizagem dos conteúdos de Progressão Aritmética e Juros Simples, pois são casos específicos de função do primeiro grau.

Segundo Moreira e Masini (2001, p.18):

Este processo de ancoragem da nova informação resulta em crescimento e modificação do conceito subsunçor. Isso significa que os subsunçores existentes na estrutura cognitiva podem ser abrangentes e bem desenvolvidos ou limitados e pouco diferenciados, dependendo da frequência e da intensidade com que ocorre a aprendizagem significativa em conjunção com um dado subsunçor.

Sendo assim, quando o professor de Matemática relaciona um novo assunto com conteúdos em que os alunos já têm conhecimento, possibilita aos mesmos desenvolver o aprender significativamente, que segundo Ausubel (1982) é o processo em que o aluno é capaz de reconfigurar as ideias existentes na sua estrutura do conhecimento e, com isso, relacionar o novo conteúdo com os que foram estudados anteriormente.

Quando o conteúdo escolar a ser aprendido não consegue ligar-se a algo já conhecido, ocorre o que Ausubel chama de aprendizagem

mecânica, ou seja, quando as novas informações são aprendidas sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Assim a pessoa decora fórmulas, leis, mas esquece após a avaliação ou não sabe o que fazer com elas (Santos, 2013, p. 53).

Dessa forma, quando o professor trabalha determinados conteúdos e aplica exercícios com situações diferentes das questões que, geralmente, são resolvidas em sala, mas que precisam dos mesmos conceitos e os alunos não conseguem resolvê-las; ou ao serem questionados sobre alguns assuntos da Matemática que já foram estudados e eles afirmam que não lembram, são características de uma aprendizagem mecânica.

Segundo Vieira (2018, p. 74):

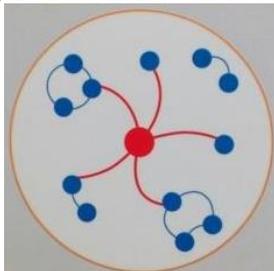
Ensino e aprendizagem, portanto, são, em grande parte, questões de alçar estruturas cognitivas (andaimes) para conter novas informações. Ao colocar a informação em “caixas apropriadas”, estamos mais capazes de retê-la para uso futuro. Da mesma forma, o esquecimento ocorre quando as “caixas menores”, elaboradas de um material cognitivo menos durável, desmoronam e tornam-se incorporadas às “caixas maiores”.

Diferentemente da aprendizagem significativa que acontece quando um novo conteúdo é relacionado a outros presentes na estrutura cognitiva do aprendente. Na aprendizagem mecânica o novo assunto não ou

pouco se conecta com os conhecimentos prévios que o aluno possui.

Diante disso, podemos relacionar a aprendizagem significativa com o que Van de Walle (2009) chama de quadro da composição cognitiva.

**Figura 1: Conexões entre ideias**



**Fonte:** Van de Walle (2009, p. 43).

Na figura 1, os pontos azuis simulam as ideias que os alunos já têm e que servem para construir uma nova ideia (ponto vermelho). Desenvolvendo nesse processo uma rede de conexões entre elas. Deste modo, quanto mais ideias forem usadas e mais conexões forem formadas, melhor será a compreensão do conteúdo (Van de Walle, 2009).

De acordo com quadro da composição cognitiva de Van de Walle (2009), quanto mais o aluno conseguir estabelecer relações entre os diversos eixos temáticos da Matemática, mais profunda será a compreensão dos conteúdos e melhor será a aprendizagem.

Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2002) afirmam que aprender Matemática de forma integrada e

relacionada a conhecimentos adquiridos é muito importante para o desenvolvimento de competências e habilidades que são fundamentais para a formação. Além disso, desenvolve o pensamento do aluno tornando-o apto para compreender e interpretar situações, bem como para outras ações necessárias à formação.

Diante disso, seria de grande valia se os professores trabalhassem em suas aulas essas conexões, de diferentes abordagens e em diversas situações, nas quais os educandos se encontrem com a Matemática dentro e fora do ambiente escolar, mencionando as relações existentes dentro do próprio conteúdo e com diferentes eixos temáticos. De igual modo, esquematizando suas aulas de forma que os conteúdos/conceitos matemáticos fossem apresentados, não como tópicos separados, mas valorizando as relações existentes e os conhecimentos trazidos pelos alunos para dentro da sala de aula (Costa; Allevato, 2015).

No entanto, para o professor de Matemática estabelecer relações entre conteúdos é necessário utilizar metodologias adequadas, um dos pressupostos metodológicos que pode ser usado nesse procedimento é a contextualização.

Segundo Dante (2016, p. 276):

A contextualização ajuda a desenvolver no aluno a capacidade

de relacionar o aprendido com o observado e a teoria com suas consequências e aplicações práticas. Ajuda também a articular a Matemática com os temas atuais da ciência e da tecnologia, bem como a fazer conexões dentro da própria Matemática.

Sendo assim, quando possível o professor pode criar situações que estão presentes no contexto social dos alunos ou no próprio contexto da Matemática, com o intuito de estabelecer essas articulações. Assim, estimulando a curiosidade, criatividade e mostrando significado e aplicações para os conteúdos matemáticos.

Portanto, com base nas ideias evidenciadas de Ausubel (1982) e Van de Walle (2009), podemos afirmar que estabelecer durante as aulas as conexões existentes entre os conteúdos matemáticos, pode proporcionar aos educandos uma aprendizagem significativa, e fará com que eles percebam que os conceitos matemáticos estão interligados, por mais que alguns conteúdos estejam organizados separadamente em blocos nos materiais didáticos.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

Por se tratar de aspectos que não podem ser quantificados, esta pesquisa utilizou-se da abordagem qualitativa, visto que ela atribui fundamental importância aos depoimentos, aos

discursos e aos significados construídos pelos sujeitos da pesquisa (Vieira; Zouain, 2005).

Segundo Guerra (2014), na pesquisa qualitativa o pesquisador tem o intuito de aprofundar e compreender os fenômenos estudados, buscando interpretá-los de acordo com a perspectiva dos próprios sujeitos que participam do contexto, sem a preocupação de representar numericamente, bem como generalizar estatisticamente. No entanto, para o processo de investigação, alguns elementos são fundamentais. Dentre eles a interação entre o pesquisador e o objeto de estudo, o registro dos dados e informações coletadas, bem como a interpretação desses dados e informações.

Os sujeitos da pesquisa foram seis professoras de Matemática que lecionam no Ensino Médio, nos turnos matutino e/ou vespertino de três colégios da rede estadual da cidade de Senhor do Bonfim, Bahia. A escolha desses colégios se deu pelo fato de eles abrangerem o nível médio, modalidade em que podem ser trabalhadas muitas das conexões entre conteúdos matemáticos, visto que, os alunos têm maior conhecimento no que se refere a Matemática, ou no mínimo já estudaram uma certa quantidade de conteúdos, o que facilita a compreensão das relações entre eles.

Como dispositivo para coleta de informações, foi aplicado um questionário semiestruturado composto por dez questões

dissertativas e quatro de múltipla escolha, as quais tiveram como finalidade identificar o perfil profissional, bem como saber se as professoras estabelecem conexões entre os conteúdos dentro da sala de aula. Após a aplicação do questionário também se utilizou para esta pesquisa, uma entrevista narrativa, que se caracteriza como ferramenta não estruturada, visando à profundidade no diálogo entre entrevistador e entrevistado.

Trata-se de um tipo de entrevista que segundo Muylaert (2014, p. 198) é:

Um importante instrumento para se realizar investigações qualitativas, dispondo para os pesquisadores dados capazes de produzir conhecimento científico comprometido com a apreensão fidedigna dos relatos e a originalidade dos dados apresentados, uma vez que permitem o aprofundamento das investigações [...]. As narrativas permitem ir além da transmissão de informações ou conteúdo, fazendo com que a experiência seja revelada, o que envolve aspectos fundamentais para compreensão tanto do sujeito entrevistado individualmente, como do contexto em que está inserido.

Além disso, é importante enfatizar que esse tipo de entrevista tem como característica estimular e encorajar o sujeito entrevistado a expor o seu ponto de vista sobre determinados assuntos, assim como, contar suas experiências sobre acontecimentos importantes do seu cotidiano. Dessa forma, podemos afirmar que

no diálogo entre entrevistador e entrevistado as informações surgem a partir da interação entre eles, permitindo o aprofundamento das investigações e fazendo desse instrumento de coleta de informações um importante colaborador para a pesquisa.

Para além disso, se apresenta como o dispositivo a ser realizado no itinerário da pesquisa, pois ela é o mote para uma aproximação inicial com cada colaboradora da pesquisa. Este será um momento em que as narrativas apresentadas serão informações constituídas a partir do que cada participante narrador pensa e vive.

Diante disso, vale ressaltar que a aplicação do questionário se deu com todas as professoras, que lecionam na disciplina de Matemática no Ensino Médio e que voluntariamente quiseram participar da pesquisa, dos três colégios. No entanto, para a entrevista narrativa foram escolhidos três docentes. O critério de seleção utilizado para a realização da entrevista narrativa foi definido a partir das respostas obtidas através do questionário, sendo uma professora de cada ano do Ensino Médio, bem como uma representante de cada colégio.

Com a intenção de facilitar a compreensão da discussão na análise e interpretação dos dados, bem como preservar a identidade dos sujeitos que participaram

voluntariamente desta pesquisa, ao nos referirmos a seus posicionamentos iremos identificá-las por nomes fictícios: Tereza e Manuela (colégio A), Joana e Luísa (colégio B), Antônia e Helena (colégio C).

Por fim achamos importante apontar que para proceder a interpretação e compreensão dos sentidos que as narrativas das três professoras colaboradoras revelaram utilizamos a vertente compreensiva-interpretativa (Ricoeur, 2013). Essas compreensões partiram das peculiaridades de cada história, bem como das experiências e da atuação profissional de cada colaboradora.

## **DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS**

Antes de iniciar a discussão sobre os dados relacionados ao objetivo da pesquisa é interessante abordarmos relevantes informações acerca dos sujeitos que participaram das investigações. Sendo assim, a partir da análise dos dados verificou-se que 100% das professoras possuem faixa etária entre 40 e 50 anos de idade, 83,3% têm mais de 20 anos de serviço na docência e, no mínimo, uma especialização na área de atuação, 16,7% possuem entre 15 e 20 anos de serviço, além de mestrado em educação. Portanto, esses dados nos mostram que são docentes com experiência no ensino da disciplina de Matemática.

Com relação ao objetivo da pesquisa, ao serem questionadas se durante as aulas estabeleciam conexões entre os assuntos matemáticos abordados durante o ano letivo, todas as professoras responderam “Sim”. Em seguida, elas citaram exemplos de conexões entre conteúdos matemáticos que são trabalhados dentro da sala de aula durante o ano. Dessa forma, apresentaremos a seguir exemplos de conexões que foram citados, bem como discutiremos sobre essas relações mencionadas.

Embora tenha afirmado que estabelece conexão entre os assuntos, a professora Tereza não citou exemplos de conteúdos em que ela trabalha e estabelece relações entre eles dentro da sala de aula. Porém, afirmou que procura abordar a relação entre conteúdo e o cotidiano do aluno.

Diante disso, vale ressaltar que essa contextualização dos conteúdos é importante, pois “quando os alunos aprendem conceitos matemáticos isolados de um contexto, depressa esquecem o seu significado. Quando aprendem Matemática ligada a situações do mundo real, ficam aptos a reconhecer e aplicar os conceitos em novas situações” (Costa; Allevato, 2015, p. 04). No entanto, além de mostrar/propor situações em que é possível encontrar aplicações práticas para os assuntos matemáticos, o docente pode esquematizar suas aulas de maneira que possa integrar os

conteúdos trabalhados com os seus alunos. Pois quando são evidenciadas essas conexões, os educandos poderão adquirir uma maior/melhor compreensão da Matemática.

Seguindo essa linha de raciocínio, podemos notar que a professora Antônia também defende a contextualização dos conteúdos. Ela afirma o seguinte: “é necessário que se estabeleça a relação não somente com os conteúdos, mas com o cotidiano do educando para que dessa forma torne ainda mais significativo os conteúdos e o aprendizado”. Apesar de ter afirmado que é necessário estabelecer dentro da sala de aula as conexões entre os assuntos, assim como Tereza, ela não apresentou exemplos de relações entre conteúdos matemáticos. Entretanto, é importante frisar que essa contextualização em que ambas defendem pode ser usada como um recurso metodológico para o professor estabelecer as conexões entre os conteúdos, isto é, o docente pode partir de uma situação contextual para abordar essas relações.

Os conteúdos de estatística e probabilidade que, geralmente, são abordados no terceiro ano do ensino médio, foram citados por Joana. Talvez esses sejam alguns dos conteúdos que estão interligados em quase todos os livros didáticos de Matemática, visto que, a estatística pode ser usada para se calcular probabilidades, principalmente quando não é

possível ser obtida pela razão entre evento e o espaço amostral (Dante, 2016).

Já a professora Luíza ratificou que são mostradas para os educandos as características comuns entre gráficos e as funções. Mediante a isso, para que o aprendente não se confunda, ao trabalhar com essas vertentes é interessante discutir as características e deixar claro que nem todo gráfico representa uma função, porém toda função determina um gráfico.

Além disso, a professora Helena ratifica que são trabalhadas as relações entre funções e conjuntos, ou seja, uma função é uma relação entre dois conjuntos. Porém, dentre as respostas obtidas sobre esses exemplos de conexões, evidenciamos a professora Manuela quando ela afirma: “o estudo de funções que se inicia no primeiro ano do ensino médio, dá-se continuidade do assunto como as progressões aritmética e geométrica que são apresentadas como funções com domínio no conjunto dos números naturais”.

Nessa perspectiva, reforçando o que foi mencionado por Manuela, Brasil (2006, p. 75) ratifica que “as progressões aritmética e geométrica podem ser definidas como, respectivamente, funções afim e exponencial, em que o domínio é o conjunto dos números naturais”. Além disso, ressalta ainda que os professores não devem abordar esses assuntos como tópicos independentes. É de fundamental

importância que os alunos reconheçam as progressões como funções já estudadas anteriormente.

Por mais que as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006), os PCN+ (Brasil, 2002) e outros documentos apontem essa alternativa para os docentes, é possível notar que essas articulações muitas das vezes passam despercebidas, ou não são trabalhadas pelos mesmos (Souza, 2016). Além disso, das seis professoras que participaram da pesquisa apenas uma apontou como exemplo as relações entre as funções e progressões.

No entanto, levando em consideração que o livro didático é visto como o principal instrumento utilizado pelos professores para realizarem o trabalho dentro da sala de aula, muitas vezes não evidenciam essas relações. Provavelmente, esse seja um dos principais fatores que contribui para que o conhecimento matemático seja apresentado de maneira fragmentada nas escolas.

Segundo Lima (2001) os livros de Matemática do Ensino Médio não apresentam uma Progressão Aritmética (PA), de forma que seja exibida geometricamente como pontos igualmente espaçados sobre uma reta, nem como pontos situados sobre uma reta no plano cartesiano. Essa abordagem facilitaria que uma

PA fosse reconhecida discretamente como uma função afim.

Da mesma forma, podemos estender essa ideia e abordar a Progressão Geométrica (PG) geometricamente como pontos sobre uma curva, curva essa representada por uma função exponencial. Conseqüentemente, tanto a PA e a função afim, quanto a PG e a função exponencial possuem semelhanças algébricas e geométricas que podem ser utilizadas para resolver problemas.

Para um melhor entendimento vamos analisar algebricamente e geometricamente um exemplo de uma PG e uma função exponencial semelhante.

Sejam uma PG dada por  $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$  em que  $a_1 = 2$  e  $q = \frac{1}{2}$  e uma função exponencial de  $R$  em  $R$  dada por  $f(x) = a \cdot b^{x-1}$  com  $a = 2$  e  $b = \frac{1}{2}$ . Temos:

$$a_n = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}, f(x) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{x-1}$$

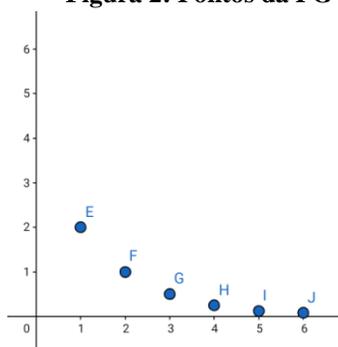
Como podemos observar, são duas funções exponenciais, o que diferencia uma da outra são os domínios de cada função. Enquanto o domínio da PG está contido no conjunto dos números naturais não-nulos  $f(x)$  ( $N^*$ ), o domínio da função  $f(x)$  está contido no conjunto dos números reais ( $R$ ).

Os pares ordenados da PG são dados por  $(n, a_n)$ , sendo  $n$  a posição e  $a_n$  o termo. Portanto, temos: E(1,2), F(2,1), G(3,1/2),

H(4,1/4), I(5, 1/8) J(6,1/16)..., ou seja, os termos da PG são  $\{2, 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, \dots\}$ .

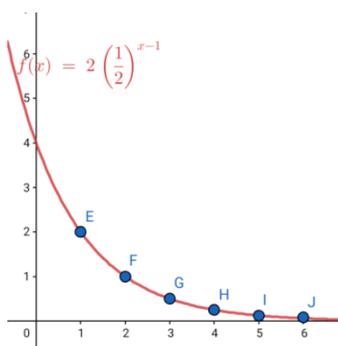
Graficamente, temos:

**Figura 2: Pontos da PG**



Fonte: Autores, 2022.

**Figura 3: Pontos da PG sobre a função f(x)**



Fonte: Autores, 2022

O gráfico da figura 2 representa os pontos da PG no plano cartesiano, enquanto o gráfico da figura 3 mostra os pontos da PG sobre o gráfico da função  $f(x)$ . Como foi destacado anteriormente, a única diferença entre as duas funções são os domínios. Portanto, ao abordar as relações algébrica e geométrica fica evidente que PG é um caso específico de uma função exponencial.

Além das progressões que, na maioria das vezes, são trabalhadas no primeiro ano do Ensino Médio, os juros simples e os juros compostos, ambos da Matemática financeira, também são casos específicos de funções afim e exponencial, respectivamente. Porém essas relações não foram mencionadas pelas professoras participantes da pesquisa.

Além disso, segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006), o Ensino Médio tem como algumas das finalidades a consolidação e o aprofundamento de conceitos trabalhados durante o Ensino Fundamental. Nesse caso, seria interessante ao trabalhar a função linear (caso particular da função afim) retomar a noção de proporcionalidade para que o aluno amplie seu conhecimento sobre esse assunto, visto que, “(...) a proporcionalidade não é apenas um conteúdo matemático, mas um ‘formador’ de estruturas cognitivas para a compreensão de outros importantes conceitos (...)” dessa área do conhecimento (Costa; Allevato, 2015, p. 03).

Na obra intitulada “Exames de textos: Análise de Livros de Matemática para o Ensino Médio” Lima (2001) e outros colaboradores analisaram grande parte das coleções de livros didáticos de Matemática que são utilizadas por professores no Ensino Médio. Diante disso, foi constatado que não são abordadas as conexões entre assuntos de diferentes capítulos. Apesar

dessa análise ter acontecido há quase duas décadas atrás, e de terem ocorrido algumas mudanças, principalmente atualizações nesses materiais, segundo Manuela ainda existe essa falta de conexão em parte dos livros didáticos. Ela ratifica que alguns autores, às vezes, buscam dar um foco maior nos conteúdos que são cobrados com mais frequência nos exames e nas provas de vestibulares, mas não evidenciam as conexões existentes para que o aluno perceba que por mais que estejam abordados em capítulo diferentes, os conhecimentos matemáticos então interligados.

Porém, mesmo que o livro didático não aborde essas relações entre, por exemplo, assuntos que são trabalhados na primeira unidade com os conteúdos da terceira unidade, o professor tem autonomia para adequar esses conteúdos com o propósito de apresentar aos educandos o ensino da melhor maneira possível. Para isso, é necessário pesquisar e planejar, pois às vezes é preciso ressignificar alguns conceitos.

Na busca pela aprendizagem significativa, o professor pode planejar suas aulas com o intuito de apresentar os conceitos de maneira entrelaçadas, pois segundo Manuela quando os conteúdos matemáticos são trabalhados de forma aleatória, o aluno pode até conseguir um bom rendimento numa avaliação, mas isso não significa que a aprendizagem foi

significativa. Pois quando o estudante não relaciona a nova aprendizagem com subsunçores existentes na estrutura cognitiva ela se torna mecânica ou repetitiva, dessa forma, o aluno decora o que lhe foi ensinado, mas esquece após a realização da avaliação (Santos, 2013).

Nessa perspectiva, Costa e Allevato (2015) ressaltam que através de um ensino em que são enfatizadas as relações entre diversos conteúdos matemáticos, os alunos não só aprendem a Matemática como também aprendem a reconhecer sua utilidade.

Com relação às conexões entre os conteúdos para o ensino aprendizagem de Matemática, Helena afirma que:

Ao estimular o estudante a estabelecer conexões e investigar sobre o tema, leva-o a aprender os conteúdos segundo seu próprio raciocínio, incentivando a relacionar fenômenos distintos, refletir sobre as informações e procurar compreendê-las de fato, utilizando recursos como comparações, formação de hipóteses para chegar a essa compreensão efetiva. É necessário mostrar ao estudante a importância de realizar conexões sobre os conteúdos por meio do levantamento do conhecimento prévio que eles já dispõem e de suas experiências pessoais, assim o aluno percebe que o conteúdo que ele aprendeu não tem tempo de validade, os conteúdos se somam e se completam (Helena, entrevista, 2022).

Dessa forma, é de suma importância que o docente aproveite os conhecimentos que os alunos dispõem sobre determinados conteúdos estudados durante a vida escolar e utilizem como âncoras para que, por meio dessa ligação entre o que o aluno sabe e o novo conteúdo, possa-se conseguir uma aprendizagem significativa. Pois segundo Santos (2013), a construção de aprendizagens significativas tem como consequência a ligação ou a vinculação do que o aprendente sabe com os novos conhecimentos.

Sendo assim, ao trabalhar as relações existentes entre os conteúdos matemáticos, além de proporcionar conceitos significativos para os aprendentes, motiva os mesmos a se dedicarem na procura de novas conexões, bem como aprofundarem nos conhecimentos da Matemática. Portanto, quanto mais o aluno conseguir relacionar diferentes conteúdos matemáticos, mais profundo será o seu conhecimento nesta área de ensino e o interesse pela aprendizagem (Van de Walle, 2009).

Nessa mesma linha de raciocínio, Manuela afirma o seguinte: “falo para meus alunos que não existe isso de você pegar um conteúdo e guardar na gaveta (...)”. Dessa forma, entendemos que gavetas distintas não permitem que objetos se conectem, porém, diferentemente das gavetas, a estrutura cognitiva do estudante tem a capacidade de

relacionar os conteúdos matemáticos. Para isso, é interessante o docente ser o mediador dessas conexões durante as aulas.

Para Ausubel, quando os conceitos são novos ou não são relacionados com aspectos relevantes da estrutura cognitiva, a aprendizagem mecânica é inevitável, mas a partir do momento em que esses conhecimentos são ancorados e utilizados como subsunçores, relacionados a conceitos aparentemente não relacionáveis, o aprendido mecanicamente se transformará em aprendizagem significativa (Santos, 2013).

Entretanto, por mais que os alunos não disponham dos conhecimentos prévios necessários para as relações entre os assuntos, segundo Joana o professor não pode utilizar a falta de base como desculpa para não abordar as interligações. Pois uma de suas funções é revisar conteúdos quando os alunos têm dificuldades para que, por meio dessa retrospectiva, possam adquirir uma melhor aprendizagem.

Nessa perspectiva Costa e Allevato (2015, p. 03) salientam que “a compreensão das conexões dentro e entre os conteúdos matemáticos faz com que as dificuldades encontradas em compreender a Matemática escolar sejam minimizadas”. Seguindo essa linha de raciocínio, a professora Manuela afirma que as conexões entre conteúdos são de

grande importância para que o professor consiga facilitar a aprendizagem dos conteúdos. Além disso, tem como característica a motivação dos educandos para uma melhor aprendizagem, bem como favorecer a não fragmentação do conhecimento matemático.

Contudo, sabe-se que para o professor desempenhar um bom papel no processo de mediação da aprendizagem é necessário ter amplo conhecimento na área em que atua. Esses conhecimentos, na grande maioria, são construídos durante o curso de formação acadêmica. No entanto, a professora Joana destaca que um dos grandes problemas ainda enfrentados na educação são professores atuando fora da área de formação. Ela cita como exemplo, professor de Biologia lecionado na disciplina de Matemática.

Segundo o censo da Educação Básica, divulgado pelo Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) 24,6% dos professores de Matemática do Ensino Médio não têm formação específica de nível superior na disciplina. Isso significa que quase um quarto dos docentes que lecionam nesse componente são formados em outra área ou não têm formação de nível superior.

Portanto, para trabalhar com as relações entre conteúdos o professor necessita dispor de um conhecimento mais profundo em Matemática, de maneira que possa enxergar

essas conexões. Quando o professor é formado em determinada área que não tem uma relação próxima da Matemática, supostamente terá maior dificuldade para estabelecer esses links entre os assuntos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante os dados obtidos e as discussões realizadas nas análises é possível perceber que parte das professoras pesquisadas aborda algumas importantes relações entre conteúdos matemáticos, dentro da sala de aula. Além disso, fica evidente nos posicionamentos dessas professoras que a conexão entre os conteúdos é uma maneira de proporcionar uma aprendizagem significativa para os educandos.

Por outro lado, mesmo afirmando que estabeleciam relações entre os assuntos, é possível notar que algumas das professoras se preocupam em trabalhar os conteúdos de maneira contextualizada, isto é, mostrando aplicações práticas dos conteúdos no cotidiano. Mas não evidenciam as relações entre eles, isso pode ser notado, uma vez que não apresentaram nenhum exemplo de conexão.

Dessa forma, nota-se que essas docentes abordam as relações dentre os conteúdos e não entre eles. Portanto, mesmo reconhecendo a importância de se trabalhar os assuntos de modo contextualizado, vale salientar que o objetivo

dessa pesquisa não foi identificar se os professores trabalham as relações entre o conteúdo e contexto do aprendente, e sim, as relações entre os conteúdos matemáticos.

Além disso, percebemos que muitas conexões entre conteúdos não foram mencionadas. Isso nos leva a acreditar que essas outras relações não ou pouco são trabalhadas.

No entanto, é importante que os alunos percebam por meio da articulação entre os conteúdos matemáticos que, muitas vezes, são trabalhados o mesmo conteúdo, porém sobre diferentes pontos vista. E que esses assuntos aparentemente distintos possuem relações importantes que proporcionam várias opções para resolver problemas.

Diante disso, é necessário que o professor reflita sobre a maneira como são apresentados os conteúdos para os alunos, pois o não entendimento dos conteúdos pode estar relacionado à forma como são trabalhados dentro da sala de aula. É essencial que os aprendentes se deparem com uma Matemática em que os conteúdos estejam entrelaçados para que eles possam adquirir um melhor desempenho, assim como, um conhecimento mais profundo nessa área de ensino.

Mesmo esta pesquisa tendo o foco nas relações entre conteúdos no Ensino Médio, é importante que os docentes de Matemática, não só dessa modalidade, mas em todos os níveis de

ensino, proporcionem um conhecimento matemático de forma integrada. É importante quando os conteúdos são trabalhados dessa forma, pois amplia o campo de conhecimento dos educandos.

Portanto, espera-se que professores de Matemática ao lerem este trabalho, reflitam sobre a maneira como são desenvolvidas suas aulas e passem a abordar frequentemente as conexões entre conteúdos matemáticos, para que os estudantes, por meio da interação entre os conteúdos, possam adquirir uma aprendizagem significativa.

## Referências

AUSUBEL, D. P. **A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**. SÃO PAULO: MORAES, 1982.

BRASIL. **Orientações curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2006.

BRASIL. **PCN + Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

COSTA, M. dos S.; ALLEVATO, N. S. G. Proporcionalidade: eixo de conexão entre conteúdos matemáticos. Pernambuco. **Revista EM TEIA**, 2015.

DANTE, L. R.; **Matemática: contexto e aplicações**: ensino médio – 3. ed. – São Paulo: Ática, 2016.

GUERRA, E. L. de A. **Manual de pesquisa qualitativa**. Belo Horizonte. Anima educação, 2014.

LIMA, E. L. **Exame de Textos: Análise de Livros de Matemática para o Ensino Médio**. [S.l.]: 1. edição, Rio de Janeiro: SBM: Sociedade Brasileira de Matemática, 2001.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

MUYLAERT, C. J. **Entrevistas narrativas: um importante recurso em pesquisa qualitativa**. São Paulo. USP, 2014.

RICOUER, P. **Teoria da interpretação: o discurso e o excesso de significação**. Trad. de Artur Morão. Lisboa: Edições 70, 2013

SANTOS, J. C. F. dos. **Aprendizagem significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor**. 5. ed. Porto Alegre: Mediação, 2013.

SOUSA, I. R. da S. de. **Relação entre função exponencial e progressão geométrica**. 73f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciência e Tecnologia. Laboratório de Ciências Matemáticas. Campos dos Goytacazes, 2016.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIEIRA, A. R. L. **Mapas conceituais como estratégia de aprendizagem significativa em Matemática na Educação de Jovens e Adultos: Um estudo com polígonos**. 168f. 2018. Dissertação (Mestrado) Departamento de Educação, Campus I, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2018.

VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.