

## APRESENTANDO OS CONCEITOS DE PROGRESSÕES ARITMÉTICAS COM O USO DOS MAPAS CONCEITUAIS

*Luciano Alves Leão & Ismar Frango Silveira, Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil  
Email: lucianoaleao@yahoo.com.br*

**Resumo.** A educação básica no Brasil vive uma crise em todos os níveis de ensino, e essa crise é mais grave no sistema público de ensino. Quando analisamos o desempenho de nossos alunos em matemática constatamos o nosso fracasso nessa disciplina. Na rede pública de ensino do estado de São Paulo quando o aluno chega ao primeiro ano do ensino médio um dos tópicos que o currículo de matemática indica como conteúdo do primeiro bimestre é o conteúdo, *Progressões aritméticas*. Os professores por diversos motivos enfrentam um grande desafio ao tentar ensinar esses conteúdos aos seus alunos. Esse artigo é um relato de uma experiência feita com uma turma de primeiro ano do ensino médio de uma escola da rede pública estadual de São Paulo, em que buscando novas formas de se melhorar o processo de ensino/aprendizagem, os mapas conceituais idealizados por Novak, baseados na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel foram utilizados como ferramenta para ensinar os conteúdos sobre Progressões Aritméticas.

**Palavras Chave:** Mapas Conceituais, Educação Matemática, Progressões Aritméticas, Educação Pública.

### 1 Introdução

Na atual sociedade do conhecimento não saber matemática impede nossos jovens de se desenvolverem plenamente. Essa sociedade está cada vez mais caracterizada pelo uso intenso dos conhecimentos que se apresentam em diversas linguagens, sendo uma das mais importantes a matemática. Seja para trabalhar, conviver ou exercer sua cidadania, conseguir compreender e se comunicar de forma matemática é fundamental para o desenvolvimento do indivíduo. Essa disciplina tem um papel importante nesse desenvolvimento, Observemos o que diz D'Ambrósio (2007) a respeito:

Vejo a disciplina matemática como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo da história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural. (D'Ambrósio, 2007, p.7).

Diante desse fato o currículo de matemática do estado de São Paulo indica aos professores de matemática do primeiro ano do ensino médio, os conteúdos a serem trabalhados no primeiro bimestre, onde um deles é o estudo das Progressões aritméticas. Ao aprender esses conteúdos o currículo de matemática (Currículo, página 65.) sinaliza que o aluno deva desenvolver as seguintes habilidades:

- Saber reconhecer padrões e regularidades em sequências numéricas ou de imagens, expressando-as matematicamente, quando possível.
- Conhecer as características principais das progressões aritméticas, expressões do termo geral, soma dos  $n$  primeiros termos, entre outras - sabendo aplicá-las em diferentes contextos.

Ao analisarmos essas habilidades a serem desenvolvidas, após a aprendizagem dos conteúdos sobre progressões aritméticas, observemos que o documento indica a importância de que o aluno saiba reconhecer padrões e regularidades em sequências numéricas ou de imagens, notamos na indicação, a preocupação de que, esse aluno não só aprenda a calcular a expressão do termo geral de uma expressão aritmética, mas que também saiba reconhecer, aplicá-la e quando possível expressá-las matematicamente em diferentes contextos, ou seja, que essas habilidades tenham significados. Esse trabalho baseia-se na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, e tem por objetivo relatar uma experiência positiva, no uso dos mapas conceituais idealizados por Joseph Novak.

### 2 Dificuldades

No Brasil grande parte dos estudantes do ensino fundamental II da rede pública chega ao ensino médio com uma grande defasagem em matemática, esse fato dificulta o processo ensino/aprendizado dos diversos conteúdos incluindo as progressões aritméticas. Na mudança de ciclo (fundamental II para ensino Médio), parte

significativa dos alunos demonstra ausência das noções básicas de conteúdos e conceitos matemáticos necessários a uma aprendizagem e desenvolvimento adequado dos conteúdos da referida disciplina.

### 3 Mapas conceituais, Teoria da Aprendizagem Significativa na visão Humanista de Novak

Os mapas conceituais são ferramentas gráficas criadas por Joseph Novak fundamentado na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, que têm se mostrado muito úteis, na prática, para facilitar a aprendizagem significativa tanto do ponto de vista substantivo como do programático. Também são amplamente usados para a representação do conhecimento. Seu uso no ensino como ferramenta didática vem crescendo no Brasil devido sua eficácia e simplicidade.

### 4 O uso dos Mapas Conceituais no Ensino de Progressões Aritméticas

Após duas aulas em que foi apresentado o conteúdo introdutório sobre progressões aritméticas e foram explicados os conceitos de Sequências numéricas, formação dos elementos de uma sequência numérica, termo geral e a lei de recorrência, foi proposto a essa turma de primeiro ano do ensino médio que resolvessem exercícios do tipo (Matemática: Ciência e Aplicações, página 196):

1- Seja a sequência definida por  $a_n = -3 + 5n$ ,  $n \in \mathbb{N}^*$  (pertencente ao conjunto dos números naturais não nulos). Determine:

a)  $a_2$       b)  $a_4$       c)  $a_{11}$

4 – Uma sequência é definida por  $a_n = -37 + 6n$ , em que  $n \in \mathbb{N}^*$ . Verifique se os números seguintes pertencem à sequência, destacando, em caso afirmativo, sua posição:

a) -7      b) 46      c) 123      d) 251

Para resolução desses exercícios é necessário que os alunos mobilizem diversos conceitos matemáticos. Nessa turma estão matriculados trinta e quatro alunos, onde apenas vinte e três são frequentes, no dia dessa atividade 16 alunos estavam presentes, dos presentes somente quatro conseguiram resolver corretamente os exercícios sem ajuda do professor. Após correção dos exercícios junto com os alunos e a análise dos resultados ficou evidente a que grande parte da turma não havia compreendido corretamente o conceito de sequências numéricas e não dominavam conceitos fundamentais para a resolução dos exercícios. Como o próximo conteúdo a ser estudado seriam as Progressões Aritméticas e eles precisariam dominar os conteúdos citados acima para uma aprendizagem satisfatória e significativa fizemos uma pausa no seguimento da matéria.

Foi então reservada uma aula para apresentar aos estudantes os mapas conceituais. Após rápida explanação sobre o que são, para que servem e como se constroem os mapas conceituais, foi proposta a eles uma atividade em que eles iriam elaborar seus próprios mapas conceituais feitos a mão em seus cadernos. Foram indicados aos alunos quatro (matemática, música, livros e escola) conceitos para que construíssem seus próprios mapas conceituais a respeito do que sabiam sobre eles. Nessa aula estavam presentes 18 alunos dos quais 15 participaram da atividade fazendo seus mapas conceituais. Todos os quinze alunos que participaram conseguiram elaborar mapas conceituais sobre os temas proposto uns mais simples outros mais complexos. Foi então realizada uma discussão sobre algumas características dos mapas conceituais, apresentando algumas vantagens que eles oferecem no processo de aprendizagem. Nessa discussão foi ressaltado a utilização dos mapas conceituais como avaliador prévio, organizador para uma nova aprendizagem, revisor de conteúdo, que quanto “maior” seu mapa sobre determinado assunto, maior seu conhecimento sobre esse assunto, etc. Quase todos os alunos aprenderam com apenas uma aula a usarem mapas conceituais para representar o que sabiam sobre os temas propostos.

A maior dificuldade percebida na construção dos mapas conceituais por parte dos alunos dessa turma foi com as frases de ligação (relações) entre dois conceitos, uma parte significativa esquecia ou demonstrou certas dificuldades para a elaboração dessas relações. Mas de maneira geral após intervenção do professor esses alunos conseguiam concluir satisfatoriamente as relações entre conceitos.

Então na retomada da matéria foi apresentado a essa turma, o conteúdo de Progressões Aritméticas, nessa aula foi exposto na lousa a definição de Progressão Aritmética, a razão de uma Progressão Aritmética, a Classificação das Progressões Aritméticas e a Fórmula do Termo Geral da Progressão Aritmética ( $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$ ) e também os conceitos matemáticos que tínhamos de revisar para se entender e resolver exercícios relativos as Progressões Aritméticas. Na aula seguinte foi solicitado aos alunos que fizessem mapas conceituais,

para representar o que haviam aprendido sobre Progressões Aritméticas, a figura a seguir mostra o mapa de um desses alunos. Ver figura 1:

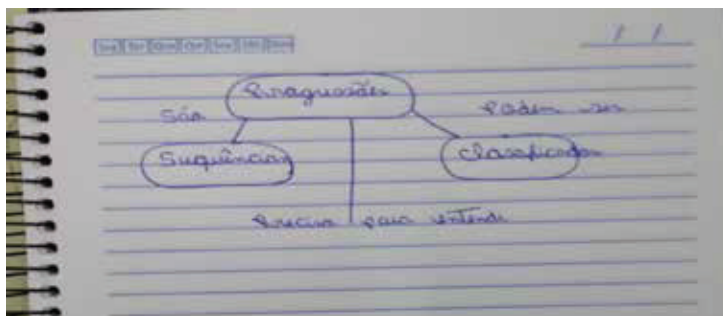


Figura 1. Mapa Conceitual inicial sobre Progressões Aritméticas.

Notamos a simplicidade do mapa conceitual nesse momento inicial do estudo, onde é possível ver que a partir do conceito “Progressões”, os conhecimentos desse aluno sobre o assunto são restritos a apenas dois conceitos básicos, a ideia de sequencias e a de classificação, ainda é possível ver que ele procurou estabelecer outra conexão relacionada ao conceito progressões, usando a frase de ligação “preciso para entender”, mas não conseguiu uma ancoragem ligando-a em outro conceito. Após um período de revisão usando os mapas conceituais, dos conteúdos matemáticos necessários ao estudo e a realização de atividades sobre progressões aritméticas em que conceitos fundamentais das Progressões Aritméticas tais como, lei de formação, razão, fórmula do termo geral da Progressão Aritmética, a fórmula da Soma dos  $n$  primeiros termos da Progressão aritmética e a resolução de exercícios em que sempre era enfatizado o uso dos mapas como organizador dos conceitos matemáticos necessários a aprendizagem significativa das Progressões Aritméticas pedimos então a título de revisão, que novamente voltassem a construir mapas conceituais sobre os principais conceitos e conteúdos sobre progressões, na figura 2, a seguir o segundo mapa conceitual feito pelo mesmo aluno sobre o mesmo tema.

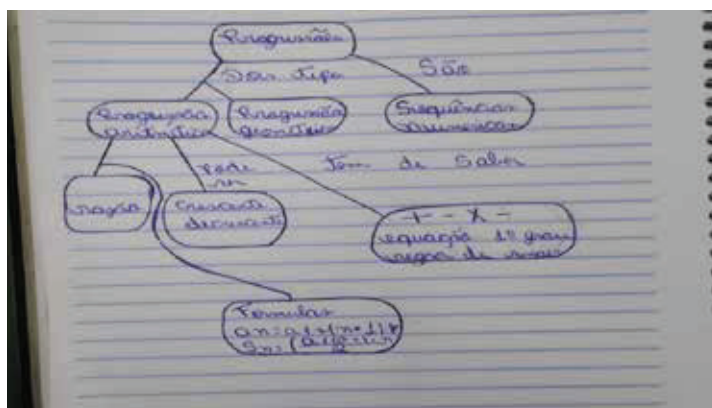


Figure 2. Mapa Conceitual sobre Progressões Aritméticas após a aprendizagem.

Ao comparar o segundo mapa conceitual com o primeiro, feitos pelo mesmo aluno, sobre progressões aritméticas, percebemos como era pobre de informações e limitado de conhecimentos sobre o conteúdo. A partir da utilização recorrente em sala de aula dos mapas conceituais com instrumentos auxiliares de apoio a aprendizagem sobre o conteúdo progressões, o esforço em se atrelar um conhecimento prévio do aluno a um novo necessário para se dar significado a essa nova aprendizagem podemos ver a evolução, o enriquecimento nas informações a respeito dos conhecimentos desse aluno sobre o conteúdo Progressões Aritméticas, que de apenas dois conceitos a partir da questão focal progressões, esse mapa agora possui três conceitos principais, onde o aluno destacou os seguintes: Progressões Aritméticas, Progressões Geométricas Sequências Numéricas. Como subconceito do tema Progressões Aritméticas temos: Razão, Crescente e Decrescente, Expressão do Termo Geral e da Soma dos  $n$  Termos da Progressão Aritmética, e ainda um conceito a respeito dos conhecimentos e conteúdos matemáticos mobilizados para aprendizagem das Progressões Aritméticas. No entanto é necessário esclarecer as limitações a respeito do uso dos mapas conceituais no ensino do conteúdo Progressões Aritméticas, pois apesar dos alunos terem aprendido mais sobre o conteúdo em relação à parte teórica, a parte prática no que diz respeito à resolução de exercícios é limitada devido à natureza dos mapas conceituais que não possuem esse caráter prático, e a sua interpretação é de natureza pessoal, dificultando nesse aspecto um retorno conclusivo ao professor a respeito da total compreensão do conteúdo por parte do aluno,

mesmo assim acreditamos que essas limitações inerentes aos mapas conceituais não diminuí sua importância didática enquanto instrumento auxiliar no processo de ensino/aprendizagem.

## 5 Considerações Finais

A luz dos resultados positivos, obtidos com o uso de mapas conceituais como ferramenta didática no processo de ensino/aprendizagem do conteúdo de Progressões Aritméticas, destaca-se suas características e formas de utilização em sala de aula, tais como: para transmitir, representar, organizar, compartilhar e revisar conteúdos.

Como descrito no início deste texto, sobre a importância, as finalidades, as dificuldades e principalmente os desafios enfrentados pelos professores ao se ensinar e aprender essa importante disciplina, a matemática, que é fundamental para a formação e desenvolvimento de nossos jovens, no relato dessa experiência ficou evidente o potencial didático dos mapas conceituais, por sua simplicidade e características. Podendo ser usados como, não salvador da educação matemática, pois os mesmos possuem suas limitações, mais sim de apoio aos professores que diante dos desafios de aumentar a qualidade do ensino de matemática no Brasil necessitam de buscar novas metodologias e estratégias no intuito de melhorar sua prática docente, prática essa que está intimamente ligada com uma sociedade mais justa, que precisa de indivíduos críticos e participativos. Esse trabalho não tem a pretensão de ser uma “receita” de como se usar os mapas conceituais, no ensino de Progressões Aritméticas, mas apenas de compartilhar uma experiência bem sucedida do seu uso em sala de aula no ensino dessa importante disciplina.

## Referências

- Ausubel, D.P. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México, Editorial Trillas. Traducción al español de Roberto Helier D., de la primera edición de *Educational psychology: a cognitive view*.
- Ausubel, D.P.; Novak, J.D. e Hanesian, H. (1980). *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução para português, de Eva Nick et al., da segunda edição de *Educational psychology: a cognitive view*.
- Currículo Do Estado De São Paulo, MATEMÁTICA (2012).
- D’ambrosio, Ubiratan. *Educação Matemática: da Teoria à Prática*. Campina, SP:Papirus, 2007. 15ª Edição.
- Matemática : Ciência e aplicações, ensino médio/Gelson Iezzi...[et al.]. – 6.ed. – São Paulo : Saraiva, 2010.
- Moreira, M.A. e Masini, E.A.F.S. (1982). *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo, Editora Moraes.
- Moreira, M. A. O Mapa Conceitual como Instrumento de Avaliação da Aprendizagem. *Educação e Seleção*, v.10, p. 17-34, 1984.
- Moreira, M.A. (1994). Cambio conceptual: crítica a modelos actuales y una propuesta a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. Trabalho apresentado na conferência internacional “Science and Mathematics Education for the 21st Century: Towards Innovatory Approaches, Concepción, Chile, 26 de setembro a 1º de outubro.
- Moreira, M.A. e Sousa, C.M.S.G. (1996). *Organizadores prévios como recurso didático*. Porto Alegre, RS, Instituto de Física da UFRGS, Monografias do Grupo de Ensino, Série Enfoques Didáticos, nº 5.
- Moreira, Marco Antônio (1999). *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Novak, J.D. (1981). *Uma teoria de educação*. São Paulo, Pioneira. Tradução de M.A. Moreira do original *A theory of education*. Ithaca, NY, Cornell University Press, 1977.
- Novak, J. D. (1998). *Learning, creating, and using knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. Mahweh, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.