

## **RELATÓRIO DO LEAMAT**

# **O ESTUDO DA PROGRESSÃO ARITMÉTICA POR MEIO DA ABORDAGEM HISTÓRICA DOS NÚMEROS FIGURADOS**

**ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA**

**ANA CAROLINA SERRA RIBEIRO  
JENIFFER MENDONÇA COUTINHO  
JOSILIANE DOS SANTOS ROSÁRIO  
SANDRO NETTO DA SILVA  
XAYENNE FREITAS BATISTA RAMOS  
YURI MARTINS ROBAINA**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ  
2018.1**

ANA CAROLINA SERRA RIBEIRO  
JENIFFER MENDONÇA COUTINHO  
JOSILIANE DOS SANTOS ROSÁRIO  
SANDRO NETTO DA SILVA  
XAYENNE FREITAS BATISTA RAMOS  
YURI MARTINS ROBAINA

## **RELATÓRIO DO LEAMAT**

# **O ESTUDO DA PROGRESSÃO ARITMÉTICA POR MEIO DA ABORDAGEM HISTÓRICA DOS NÚMEROS FIGURADOS**

**ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA**

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, *Campus* Campos Centro, como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Me. Livia Azelman de Faria Abreu.

**CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ  
2018.1**

## SUMÁRIO

1) Relatório do LEAMAT I .....	p. 3
1.1) Atividades desenvolvidas .....	3
1.2) Elaboração da sequência didática .....	5
1.2.1) Tema .....	5
1.2.2) Justificativa .....	5
1.2.3) Objetivo geral .....	8
1.2.4) Público alvo .....	8
2) Relatório do LEAMAT II .....	8
2.1) Atividades desenvolvidas .....	8
2.2) Elaboração da sequência didática .....	8
2.2.1) Planejamento da sequência didática .....	8
2.2.2) Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II .	10
3) Relatório do LEAMAT III .....	12
3.1) Atividades desenvolvidas .....	12
3.2) Elaboração da sequência didática .....	12
3.2.1) Versão final da sequência didática .....	12
3.2.2) Experimentação da sequência didática na turma regular .	12
Considerações Finais .....	16
Referências .....	17
Apêndices .....	19
Apêndice A - Material didático aplicado na turma do LEAMAT II .....	20
Apêndice B - Material didático aplicado na turma regular .....	25

## 1) Relatório do LEAMAT I

### 1.1) Atividades desenvolvidas

No primeiro encontro, dia 09 de maio de 2017, tivemos a aula inaugural com uma apresentação dos professores responsáveis por cada linha de pesquisa a ser trabalhada, explicando sobre a elaboração dos relatórios e como a disciplina é avaliada. Em seguida houve a divisão da turma em quatro grupos e foi trabalhado um recorte do livro “O Perfeito Mau Professor”, do autor Malba Tahan, que abordou a postura do professor dentro da sala de aula.

Na segunda reunião, dia 16 de maio de 2017, foi apresentado o vídeo “A beleza da Álgebra”, onde pudemos refletir que a Álgebra se constitui da generalização de padrões aritméticos. Também foi discutido o texto “O ensino da álgebra” das autoras Ana Rita Martins e Beatriz Vichessi e feita uma reflexão de como os conceitos da Álgebra são visualizados por meio do entendimento da Aritmética, e do uso de letras para representar incógnitas ou variáveis.

Martins e Vichessi (2009) mostram que é preciso propor atividades a partir do conhecimento de operações que já estão enraizados na turma e estabelecer um significado para as letras que aparecem nessas operações e como elas se comportam como incógnitas, tendo valores fixos, ou como variáveis, podendo assumir outros valores.

Neste mesmo encontro, ainda, foi proposta uma atividade intitulada “Álgebra em alguns problemas” que mostra a Álgebra que existe em uma brincadeira com dados, no qual através de uma operação era possível descobrir os três valores obtidos nas jogadas do dado com a justificativa algébrica do porque isso é possível.

No terceiro encontro, no dia 30 de maio de 2017, foi apresentado pelo grupo o seminário sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) 1998, que aborda o ensino e objetivos da Matemática no terceiro ciclo e as propostas dos PCN para a construção da ideia da Álgebra como uma linguagem para representar métodos. Apresentamos, também, temas da Matemática articulados à Álgebra no texto “Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Vol. 2)”

preparado pela Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação em 2006, que permitem sua exploração de modo que o aluno resolva problemas evitando a memorização, facilitando assim o processo de ensino e aprendizagem da Álgebra.

No quarto encontro, dia 13 de junho de 2017, os alunos do 5º período, que já concluíram a disciplina LEAMAT III, apresentaram seus trabalhos de duas linhas de pesquisa: Álgebra e Geometria. Na linha de pesquisa de Álgebra foi apresentada a sequência didática com o tema “Construção do pensamento algébrico no ensino de equações de 1º grau com uma incógnita” e na linha de pesquisa de Geometria apresentaram a construção do relatório que deverá ser entregue ao final da disciplina LEAMAT.

No quinto encontro, dia 20 de junho de 2017, os alunos do 5º período apresentaram e aplicaram a sequência didática na linha de pesquisa de Geometria com o tema “Geometria Espacial: Um olhar crítico para as embalagens” visando ao aprendizado de áreas e volumes de prismas.

No sexto encontro, dia 27 de junho de 2017, foi feita uma discussão sobre o capítulo II do livro “Álgebra: pensar, calcular, comunicar” de Lúcia Tinoco (coord.) que aborda as concepções da Álgebra. Neste capítulo pudemos refletir sobre as quatro dimensões da Álgebra, onde cada uma está interligada com a outra, com o mesmo grau de importância.

O livro define como as dimensões da Álgebra as seguintes sentenças: Álgebra como generalizadora da Aritmética, onde as variáveis e expressões algébricas são generalizadoras de números, operações e modelos aritméticos. A Álgebra funcional, onde se analisa o comportamento de uma grandeza de acordo com a variação de outra grandeza por meio de parâmetros. Já a Álgebra das equações evidencia os processos de resolução de equações, onde as incógnitas assumem valores para tornar a equação verdadeira. A última dimensão apresentada foi a Álgebra estrutural que corresponde às operações com as letras, utilizada em exercícios de puro cálculo algébrico.

Após a discussão do capítulo II, o grupo realizou uma atividade sobre uma demonstração do teorema de Pitágoras, utilizando colagem de triângulos

retângulos congruentes dentro de um quadrado para que fizéssemos a dedução algébrica da fórmula do Teorema.

No sétimo encontro, dia 11 de julho de 2017 demos prosseguimento ao estudo do livro “Álgebra: pensar, calcular, comunicar” com um seminário sobre o capítulo III: “O sinal de igualdade”. Este capítulo aborda os tipos de igualdade presentes na Álgebra e as dificuldades dos alunos em relacionar esse sinal de igualdade na passagem da Aritmética para a Álgebra. São tipos de igualdade: a identidade e a equação. Essas podem ser identificadas como identidade numérica e algébrica e equação de relação funcional e equação propriamente dita, todas interligadas por uma relação de equivalência. Apresentamos, também, as resoluções das atividades propostas no capítulo e as dificuldades que os alunos tiveram com elas.

Neste mesmo encontro, o grupo 2 também apresentou um seminário acerca do capítulo IV deste mesmo livro, sobre a propriedade distributiva e a resolução de exercícios do capítulo.

Os próximos encontros foram destinados à pesquisa de trabalhos relacionados, à construção da justificativa e do objetivo, bem como a elaboração do relatório.

## **1.2) Elaboração da sequência didática:**

### **1.2.1) Tema:**

Dedução das fórmulas de Progressão Aritmética por meio do estudo de números figurados.

### **1.2.2) Justificativa:**

O estudo da Álgebra tem como uma de suas dimensões a generalização da Aritmética. A passagem da Aritmética para a Álgebra, quando aplicada de maneira mecânica por parte dos professores, causa uma ruptura no processo de abstração necessário para a compreensão das aplicações algébricas. Para Lins e Gimenez (1997), quanto mais cedo o professor iniciar o trabalho da Álgebra em conjunto com a Aritmética, pode-se inferir que o desenvolvimento de uma dessas

áreas implica no desenvolvimento da outra, não ocasionando a ruptura no início do processo de construção do pensamento algébrico do aluno.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2006):

O primeiro tema ou eixo estruturador, Álgebra, na vivência cotidiana se apresenta com enorme importância enquanto linguagem, como na variedade de gráficos presentes diariamente nos noticiários e jornais, e também enquanto instrumento de cálculos de natureza financeira e prática, em geral. (BRASIL, 2006, p.120)

Identificar padrões, semelhanças e regularidades são ações que se fazem cada vez mais presentes no cotidiano e o conhecimento sobre esses conteúdos contribui significativamente para o desenvolvimento do pensamento matemático e da relação da Matemática com o dia a dia.

Para Abrantes (1999):

O reconhecimento de regularidades em matemática, a investigação de padrões em sequências numéricas e a generalização através de regras que os próprios alunos podem formular permitem que a aprendizagem de álgebra se processe de um modo gradual e ajudam a desenvolver a capacidade de abstração. Essa capacidade é essencial no desenvolvimento da competência matemática. (ABRANTES, 1999, p. 98).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) sugerem aos professores a utilização da História da Matemática como uma ferramenta de recurso didático na contribuição para o ensino e aprendizagem de Matemática bem como a conexão da história, fornecendo o resgate a identidade cultural própria. Para os PCN (BRASIL, 1998), em muitas situações, utilizar esse recurso ajuda esclarecer ideias Matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, principalmente para responder os diversos questionamentos feitos por eles e, desse modo, contribuir para a construção de um pensamento crítico sobre os objetos de conhecimento.

Assim sendo:

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes

culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. (BRASIL, 1998, p. 42).

Este trabalho tem como proposta principal levar o conhecimento das fórmulas de Progressão Aritmética por meio dos números figurados, diferentemente da maneira abordada em alguns livros didáticos, que por uma pesquisa feita com um determinado número de livros, constatou-se que em sua maioria são apresentadas as fórmulas de forma mecanizada. Segundo Chiconello (2013), essa abordagem contextualizada tem grande importância, pois permite que os alunos elaborem conceitos, investiguem soluções, evitando excesso de aulas tradicionais. Para Jesus (2013) os números figurados foram explorados pela primeira vez, pela escola pitagórica e são uma ilustração da ligação entre os números e as formas.

Em alguns livros didáticos, como “Matemática: Contexto e aplicações” de Dante (2013) para a 1ª série do Ensino Médio, já propõem algumas atividades com aplicações de números triangulares e quadrados, introduzidos no conteúdo de sequências. Essa abordagem de Dante (2013) traz os números figurados anteriormente ao conteúdo de Progressão Aritmética.

Ter uma abordagem didática diferente das aulas expositivas junto a um material palpável onde os alunos possam explorar o conhecimento, além de ser uma ferramenta de estudo, possibilita os alunos a construírem o significado do conteúdo dado. Para provocar a curiosidade do aluno, a atividade com números figurados também contará com o uso de Geoplano, outro recurso didático para manipulação tátil e visual do conteúdo. Segundo Silva e Martins (2000):

Os materiais manipuláveis são fundamentais se pensarmos em ajudar a criança na passagem do concreto para o abstracto, na medida em que eles apelam a vários sentidos e são usados pelas crianças como uma espécie de suporte físico numa situação de aprendizagem. Assim sendo, parece relevante equipar as aulas de Matemática com todo um conjunto de materiais manipuláveis (cubos, geoplanos, tangrans, régua, papel pontado, ábaco, e tantos outros) feitos pelo professor, pelo aluno ou produzidos comercialmente, em adequação com os problemas a resolver, as idéias a explorar ou estruturados de acordo com determinado conceito matemático (SILVA e MARTINS, 2000, p. 4).

Para tanto, pretende-se apresentar uma proposta didática utilizando os conceitos de números triangulares e quadrados com o auxílio do Geoplano para possibilitar o aluno a deduzir e compreender o conteúdo de Progressão Aritmética.

### **1.2.3) Objetivo geral:**

Investigar as contribuições da abordagem histórica dos números triangulares e quadrados na dedução das fórmulas de Progressão Aritmética, com o auxílio do Geoplano.

### **1.2.4) Público alvo:**

Alunos da 2ª série do Ensino Médio.

## **2) RELATÓRIO DO LEAMAT II**

### **2.1) Atividades Desenvolvidas**

No primeiro encontro, dia 03 de outubro de 2017, foi apresentado o calendário e a estrutura da disciplina, como a elaboração, planejamento e aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II. Também foi discutido como a avaliação qualitativa é feita ao final do semestre, enfatizando a importância do empenho e presença de cada aluno. Em seguida, foi apresentado o conceito de sequência didática do autor Lúcio Fassarella e debatido as quatro dimensões do ensino e aprendizagem de Matemática.

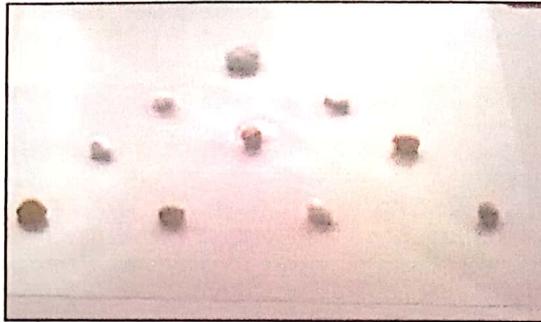
Os próximos encontros foram destinados à elaboração da sequência didática da linha de pesquisa de Álgebra.

### **2.2) Elaboração da sequência didática**

#### **2.2.1) Planejamento da sequência didática**

A sequência didática será iniciada com um resumo da história de como Pitágoras encontrou uma relação entre os números e a geometria até encontrar os números triangulares e números quadrados. Em seguida, será proposta uma atividade de construção de triângulos usando pedras (Figura 1).

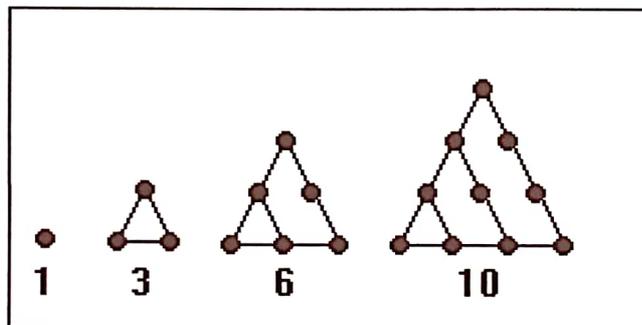
Figura 1 – Triângulo construído com pedras



Fonte: Elaboração própria.

A partir do primeiro exercício de construção dos números triangulares, será proposta a observação de uma sequência de quatro números triangulares (Figura 2) e construção das duas próximas figuras que representam seus respectivos números triangulares.

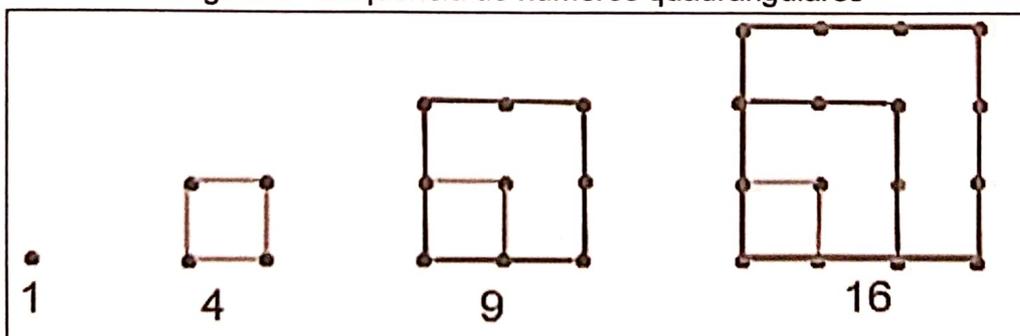
Figura 2 – Sequência de números triangulares



Fonte: <https://goo.gl/srtzW> (Adaptada)

Posteriormente a essa atividade, será proposto ao aluno a construção dos números quadrados com pedras que serão entregues. Após essa construção, os alunos farão a ilustração do próximo número quadrangular (Figura 3).

Figura 3 - Sequência de números quadrangulares



Fonte: <https://goo.gl/p4tkrR> (Adaptada)

Depois da ilustração, será proposto um exercício questionando o conceito de números triangulares e números quadrados de acordo com as informações obtidas até o momento. Nesta etapa, espera-se que os alunos sejam capazes de elaborar o conceito de números triangulares e números quadrados por meio da observação dos padrões das figuras e nas construções utilizadas ao longo da atividade.

Posteriormente à construção do conceito, será solicitado aos alunos que analisem os padrões obtidos pela quantidade de pontos da sequência dos números triangulares. É esperado que os alunos sejam capazes de estabelecer o padrão obtido por meio da soma dos pontos que compõem as figuras e o relacione com as fórmulas da Progressão Aritmética (P.A.). Depois de observado o parâmetro de soma, será proposto um desafio para generalizar uma fórmula para determinar qualquer número triangular. A mesma estrutura de generalização será feita para os números quadrados.

Na próxima atividade, será pedido para determinar os números triangulares  $T_{68}$  e  $T_{75}$ , e os números quadrados  $Q_{59}$  e  $Q_{82}$  utilizando a fórmula da soma dos termos da Progressão Aritmética.

Como desafio, será proposto que os alunos estabeleçam uma relação entre os números triangulares e quadrados e depois será feita a demonstração dessa relação pelos licenciandos no quadro. Espera-se que os alunos visualizem que a soma de dois números triangulares consecutivos é um número quadrado.

Por fim, será entregue um Geoplano para cada aluno, no qual essa relação poderá ser comprovada por meio da construção dos números triangulares e quadrangulares, utilizando elásticos.

O objetivo desta atividade é propor uma intradisciplinaridade matemática para investigação da contribuição do conceito de números triangulares e quadrados na dedução das fórmulas da Progressão Aritmética, tornando a aprendizagem mais significativa e dinâmica para o aluno.

### **2.2.2) Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II**

No dia 21 de novembro de 2017, foi realizada a aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II.

A sequência foi iniciada com uma breve história de como Pitágoras associou os números às figuras geométricas, dando início ao estudo dos números

figurados triangulares e quadrados. Após a introdução histórica, foram entregues aos alunos embalagens contendo 16 pedras para que eles construíssem triângulos usando 1, 3, 6, 10 e 15 pedras, nessa sequência, sempre mantendo o formato do triângulo anterior.

Posteriormente a esta etapa, foi entregue a primeira apostila e explicado o primeiro exercício. Neste primeiro exercício, os alunos ilustraram os dois próximos números triangulares a partir do quarto número triangular. Depois desta atividade, foi proposta a construção dos números quadrangulares  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  e  $Q_4$  com as mesmas pedras e, também, a ilustração do próximo número quadrangular.

Após a parte exploratória, foi pedido aos alunos para definir o que eles entenderam sobre números triangulares e quadrangulares. Tendo definido, iniciou-se a explicação dos padrões encontrados em cada sequência, na quantidade de números necessários para ilustrar os números figurados, obedecendo a um padrão que pode ser associado a uma Progressão Aritmética.

Com os padrões observados pelos alunos, foi deduzida a fórmula do termo geral e a fórmula da soma dos termos de uma P.A. Depois dessa dedução, foi entregue a apostila de atividades e determinado um tempo para a resolução da primeira questão. Após a correção dessa atividade, foi proposto um desafio para relacionar os números triangulares com os números quadrangulares.

Nesta etapa, os alunos também tiveram um tempo para realizar a atividade e logo depois, foi feita uma demonstração de como esses números figurados se relacionam. Vale ressaltar que uma aluna fez uma demonstração dessa relação de forma diferente, e o seu raciocínio foi exposto no quadro.

Para a última etapa da sequência didática, foi entregue um Geoplano e elásticos, para que os alunos ilustrassem a relação entre a soma de dois números triangulares consecutivos e um número quadrangular, que contribuiu para a visualização concreta da demonstração anterior.

Após a apresentação da sequência, as professoras e os alunos fizeram os comentários e sugestões. Foi sugerido que fosse incluído um vídeo falando mais sobre a história dos números figurados, ou enriquecê-la na parte relatada, além do acréscimo de exercícios na apostila de Atividades.

### **3) RELATÓRIO DO LEAMAT III**

#### **3.1) Atividades Desenvolvidas**

As aulas do LEAMAT III foram designadas para as alterações e adaptações sugeridas na aplicação da sequência didática no LEAMAT II e para os ensaios para a apresentação na turma regular.

#### **3.2) Elaboração da sequência didática**

##### **3.2.1) Versão final da sequência didática**

Após a aplicação da sequência didática no LEAMAT II, foi necessário separar a apostila em duas partes e preparar uma apresentação inicial da história dos números figurados em slides. Também foi necessário acrescentar duas atividades com o Geoplano na parte final da aplicação.

##### **3.2.2) Experimentação da sequência didática na turma regular**

A sequência didática foi aplicada no dia 13 de junho de 2018, na turma da 3ª Série do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal Fluminense *Campus Campos Centro*, em Campos dos Goytacazes. A turma era composta por 28 alunos, porém, apenas 13 participaram da aplicação.

A experimentação teve início às 16h40min, com atraso de 30 minutos devido ao intervalo que antecedeu a aula. Esta foi iniciada com uma breve história da trajetória de Pitágoras até a descoberta dos números figurados, que instigou a curiosidade dos alunos acerca do tema. Após a apresentação histórica, foram distribuídas embalagens contendo 16 pedras e pedido para os alunos construírem o primeiro triângulo com 3 pedras e posteriormente os outros triângulos mantendo a configuração anterior (Figura 4). Nesta atividade, os alunos ficaram empolgados com o material concreto.

Figura 4 – Construção dos números triangulares



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Nesta etapa inicial, pôde-se observar que alguns alunos sentiram dificuldades na construção dos próximos triângulos mantendo a configuração inicial. Os que tiveram dificuldades construíam os triângulos com as pedras formando apenas o contorno da figura (Figura 5). É relevante destacar que houve um aluno que fez a construção adicionando as pedras em diagonal e outro aluno que adicionou as pedras apenas na base do triângulo.

Figura 5 – Construção do contorno do triângulo feito por um aluno



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Após construir os números triangulares, foi pedido aos alunos que construíssem os números quadrangulares com a mesma proposta da etapa anterior, mantendo a configuração inicial. Pode-se destacar que os mesmos alunos que fizeram apenas o contorno do triângulo, também fizeram apenas o contorno do quadrado.

Posteriormente às construções, foi distribuída a primeira apostila e proposto aos alunos, na primeira atividade, a ilustração dos dois próximos

números triangulares, de acordo com a sequência representada na apostila. A atividade de ilustração também foi proposta para os números quadrangulares.

Seguindo as atividades da apostila, a partir das construções propostas, foi pedido que os alunos elaborassem a definição de números figurados baseado nas observações que eles fizeram. Nesta etapa, uma integrante do grupo teve que ajudar a desenvolver a resposta, pois os alunos estavam com dificuldades em elaborar a definição.

Em seguida, foi iniciada a explicação algébrica dos números triangulares e quadrangulares com o objetivo de descobrir os padrões obtidos pela soma dos pontos dos números figurados. Nos padrões dos números triangulares, os alunos identificaram que a sequência de pontos necessários para a construção era a soma dos números naturais ( $1 + 2 + 3 + 4 + \dots$ ) e um aluno comentou que era parecido com um fatorial, porém somando ao invés de multiplicar.

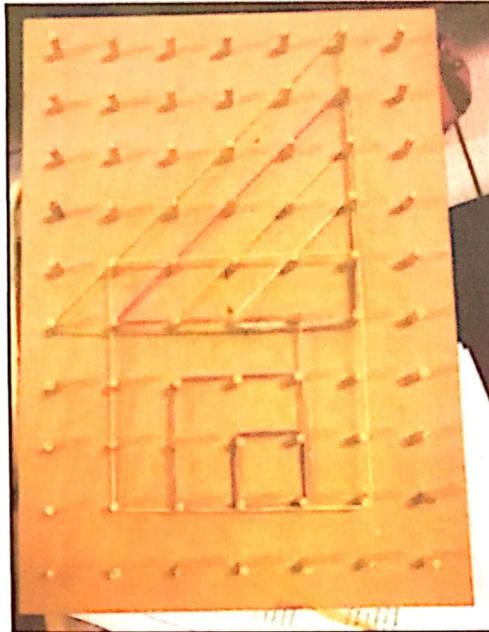
Nesta etapa da experimentação, uma aluna fez outra observação sobre o padrão para se obter os números triangulares, podendo ser calculado por meio da fórmula  $T_n = T_{n-1} + n$ . A generalização para a soma dos números triangulares teve que ser induzida aos alunos, pois eles não conseguiram chegar à fórmula sozinhos. Ao longo da dedução da fórmula, eles a reconheceram e identificaram que a soma dos termos se tratava de uma Progressão Aritmética (P.A.).

Logo após esta etapa, demos início à dedução da fórmula para os números quadrangulares. Nesta parte, os alunos conseguiram identificar que a sequência dos números quadrangulares é a soma dos números ímpares e que o último termo da sequência era dado por  $2n-1$ . Tendo em mente que se tratava de uma P.A., um dos alunos identificou que a soma dos termos seria  $n^2$ , que posteriormente foi demonstrado.

Em seguida, foi entregue a segunda apostila contendo três atividades. Na primeira atividade, foi destinado um tempo para a realização da mesma, que, logo após foi corrigida. A segunda atividade era composta por um desafio com o objetivo de estabelecer uma relação entre os números triangulares e quadrangulares. Como o horário da aula estava finalizando, optamos por demonstrar a relação de que a soma de dois números triangulares sucessivos resulta em um número quadrangular. A demonstração foi feita no quadro e os alunos participaram ativamente dos cálculos.

Para a última atividade foram distribuídos os Geoplanos para que os alunos ilustrassem os números triangulares e os quadrangulares, mantendo a configuração inicial, feita com as pedras e na apostila (Figura 6).

Figura 6 – Construção dos números triangulares e quadrangulares no Geoplano



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Essa atividade também contou com a construção da relação demonstrada anteriormente (Figura 7). O material foi distribuído para cada aluno, junto com ligas elásticas.

Figura 7 – Relação entre os números figurados feito por um aluno



Fonte: Protocolo de pesquisa.

## Considerações Finais

Pode-se considerar que o objetivo da sequência didática foi alcançado, visto que se obteve uma participação ativa dos alunos, demonstrando atenção e entusiasmo pela explicação. Cabe ressaltar que por ser um conteúdo que eles nunca tiveram contato, a apresentação histórica teve um retorno bastante positivo.

Mesmo os alunos apresentando dificuldades em perceber a relação dos números figurados com a Progressão Aritmética, após as deduções feitas a partir da observação dos padrões obtidos, foi possível reconhecer e realizar a proposta da sequência didática.

A experimentação da sequência didática proporcionou ao grupo uma experiência valiosa e pôde constatar que a inserção de metodologias diferenciadas como a utilização da história da matemática e do material concreto contribuiu diretamente para que a aplicação da sequência obtivesse êxito e tivesse alcançado seu objetivo.

## Referências

ABRANTES, P.; SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I.A. **A Matemática na Educação Básica**. Lisboa. Ministério da Educação/Departamento de Educação Básica, 1999, P. 98.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. v. 2, Brasília, 2006.

BRASIL, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da Natureza e Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

CHICONELLO, L. A. **Números figurados e as sequências recursivas: uma atividade didática envolvendo números triangulares e quadrados**. São Carlos, SP. 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/5931>>. Acesso em: 02 ago. 2017.

DANTE, L. R. **Matemática: Contexto e Aplicações**. São Paulo. Editora Ática, vol. 1, 2013.

JESUS, S. V. S. **Os números figurados e a sequência de Fibonacci no EB**. Universidade de Aveiro/Departamento de Educação, 2013. Disponível em: <<http://ria.ua.pt/bitstream/10773/12970/1/N%2b%C2%A6meros%20figurados%20%20a%20sequ%2b%C2%ACncia%20de%20Fibonacci%20no%20EB.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2017.

LINS, R. C. e GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas, SP. Papirus, 1997.

MARTINS, A. R.; VICHESI, B. O ensino da Álgebra. **Revista Nova Escola** [online]. 2009.

SILVA, A.; MARTINS, S. Falar de Matemática hoje é .... **Millenium**. Revista do ISPV: Instituto Superior Politécnico de Viseu, sem, n. 20, out de 2000. Disponível em: <[http://www.ipv.pt/millenium/20\\_ect5.htm](http://www.ipv.pt/millenium/20_ect5.htm)>. acesso em: 02 ago. 2017.

TAHAN, M. A arte de ser um perfeito mau professor. Rio de Janeiro: Ed. Vecchi, 1967.

Campos dos Goytacazes, 23 de Agosto de 2018.

Ana Carolina Serra Ribeiro  
Ana Carolina Serra Ribeiro

Jeniffer de Souza Mendonça Coutinho  
Jeniffer de Souza Mendonça Coutinho

Josiliane Santos do Rosário  
Josiliane Santos do Rosário

Sandro Netto da Silva.  
Sandro Netto da Silva

Xayenne Freitas B. Ramos  
Xayenne Freitas Batista Ramos

Yuri Martins Robaina  
Yuri Martins Robaina

# APÊNDICES

# **Apêndice A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II**

### Diretoria de Ensino Superior

Licenciatura em Matemática

Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática.

Linha de Pesquisa: Álgebra

Licenciandos: Ana Carolina Serra Ribeiro, Jeniffer de Souza Mendonça Coutinho,  
Josiliane Santos do Rosário, Sandro Netto da Silva, Xayenne Freitas Batista Ramos e  
Yuri Martins Robaina.

Orientadora: Profª Me. Livia Azelman de Faria Abreu.

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_ / \_\_\_ / 2017.

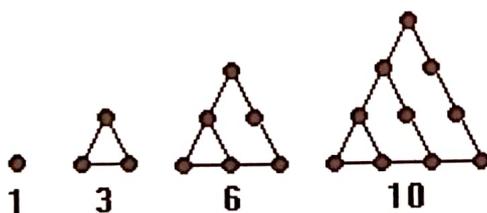
## NÚMEROS TRIANGULARES E NÚMEROS QUADRADOS

### • Números Triangulares

Pitágoras foi um dos mais famosos matemáticos gregos que estudou, além de geometria, os números. Como Pitágoras sempre foi curioso quando se tratava de geometria, ele tentou estabelecer relações entre os números e as figuras planas. Com seus estudos, percebeu que havia mesmo uma ligação entre os números e a geometria e acabou descobrindo os números triangulares e os números quadrados.

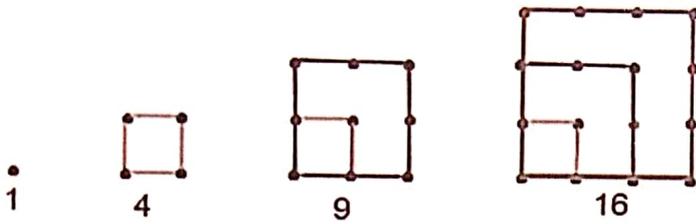


Com base na ligação entre os números e a geometria feita por Pitágoras, ilustre os dois próximos números triangulares.



- **Números Quadrados**

Observando a figura abaixo, ilustre o próximo número quadrado.



A partir do que foi apresentado, como você define o que são números triangulares e números quadrados?

---

---

---

---

### DESCOBRINDO PADRÕES

Os números triangulares e quadrados obedecem a uma regra. Vamos deduzi-la.

- Números triangulares

- Números quadrados



## Atividade 1

1- Agora que você aprendeu que os números triangulares e quadrados seguem um padrão que pode ser obtido pelo resultado das fórmulas da Progressão Aritmética, determine:

a) O número triangular  $T_{68}$ .

b) O número quadrangular  $Q_{59}$ .

c) O número triangular  $T_{75}$ .

d) O número quadrangular  $Q_{82}$ .

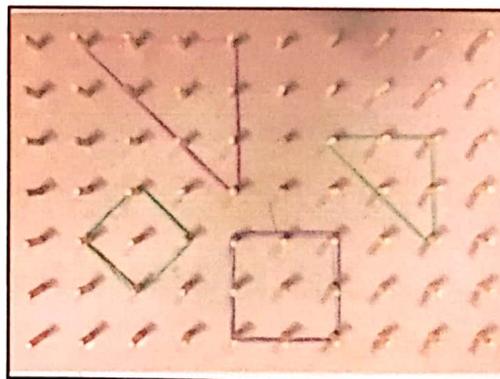
### DESAFIO!

Você conseguiria estabelecer uma relação entre os números triangulares e quadrados?



### Utilizando o Geoplano

O Geoplano é uma ferramenta importante para o ensino da Matemática. O objeto é formado por uma placa de madeira com pinos dispostos em linhas e colunas conforme a figura ao lado.



- Após estabelecer a relação anterior, utilizando o Geoplano escolha um número quadrado para ser representado pelos triangulares e depois relacione algebricamente.

## **Apêndice B: Material didático aplicado na turma regular**

## Diretoria de Ensino Superior

Licenciatura em Matemática

Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática.

Linha de Pesquisa: Álgebra

Licenciandos: Ana Carolina Serra Ribeiro, Jeniffer de Souza Mendonça Coutinho, Josiliane Santos do Rosário, Sandro Netto da Silva, Xayenne Freitas Batista Ramos e Yuri Martins Robaina.

Orientadora: Profª Me. Livia Azelman de Faria Abreu.

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_ / \_\_\_ / 2018.

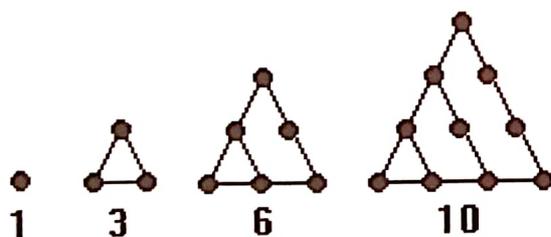
## NÚMEROS TRIANGULARES E NÚMEROS QUADRADOS

### • Números Triangulares

Pitágoras foi um dos mais famosos matemáticos gregos que estudou, além de geometria, os números. Como Pitágoras sempre foi curioso quando se tratava de geometria, ele tentou estabelecer relações entre os números e as figuras planas. Com seus estudos, percebeu que havia mesmo uma ligação entre os números e a geometria e acabou descobrindo os números triangulares e os números quadrados.

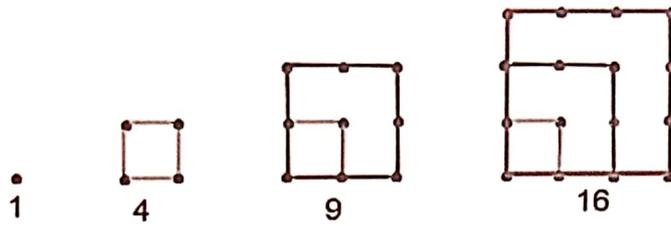


Com base na ligação entre os números e a geometria feita por Pitágoras, ilustre os dois próximos números triangulares.



• **Números Quadrados**

Observando a figura abaixo, ilustre o próximo número quadrado.



A partir do que foi apresentado, como você define o que são números triangulares e números quadrados?

---

---

---

---

**DESCOBRINDO PADRÕES**

Os números triangulares e quadrados obedecem a uma regra. Vamos deduzi-la.

- Números triangulares

- Números quadrados



## Diretoria de Ensino Superior

Licenciatura em Matemática

Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática.

Linha de Pesquisa: Álgebra

Licenciandos: Ana Carolina Serra Ribeiro, Jeniffer de Souza Mendonça Coutinho, Josiliane Santos do Rosário, Sandro Netto da Silva, Xayenne Freitas Batista Ramos e Yuri Martins Robaina.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Me. Livia Azelman de Faria Abreu.

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2018

### Atividade 1

1- Agora que você aprendeu que os números triangulares e quadrados seguem um padrão que pode ser obtido pelo resultado das fórmulas da Progressão Aritmética, determine:

a) O número triangular  $T_{68}$ .

b) O número quadrangular  $Q_{59}$ .

c) O número triangular  $T_{75}$ .

d) O número quadrangular  $Q_{82}$ .

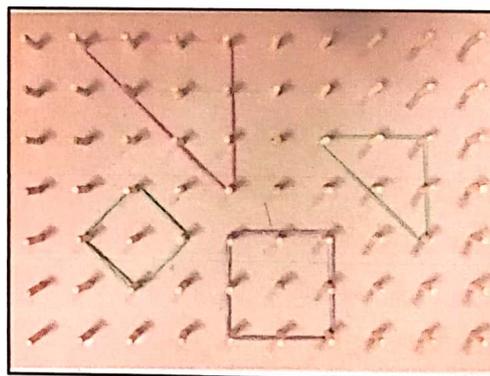
### DESAFIO!

Você conseguiria estabelecer uma relação entre os números triangulares e quadrados?



### Utilizando o Geoplano

O Geoplano é uma ferramenta importante para o ensino da Matemática. O objeto é formado por uma placa de madeira com pinos dispostos em linhas e colunas conforme a figura a seguir:



- Utilizando o Geoplano, represente quatro números triangulares mantendo a representação anterior.
- Agora, represente quatro números quadrados mantendo sempre a construção anterior.
- Por fim, escolha um número quadrado para ser representado pelos triangulares e depois relacione algebricamente.