RELATÓRIO LEAMAT

ENSINO DE PROGRESSÃO ARITMÉTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

CLARISSE PAES JOSÉ DEGEL
DANIELLA SOARES NOGUEIRA
DEBORAH ALVES HORTA
JÉSSICA BONIFÁCIO DA SILVA
NATHÁLIA DA SILVA MACHADO VIEIRA

CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ

2016.2

CLARISSE PAES JOSÉ DEGEL
DANIELLA SOARES NOGUEIRA
DEBORAH ALVES HORTA
JÉSSICA BONIFÁCIO DA SILVA
NATHÁLIA DA SILVA MACHADO VIEIRA

RELATÓRIO LEAMAT

ENSINO DE PROGRESSÃO ARITMÉTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

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 em Matemática I do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadora Profª. Me.: Mylane dos Santos Barreto

CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ

2016.2

SUMÁRIO

1) Relatório do LEAMAT I

1.1) Atividades Desenvolvidas

O primeiro encontro da linha de pesquisa Matemática Inclusiva, ocorreu no dia 02 de fevereiro de 2016 e teve início com a apresentação dos temas que seriam discutidos ao longo das aulas deste eixo que compõe a disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática I (LEAMAT I). A professora falou sobre a importância da Educação Inclusiva, bem como a legislação que rege o ensino de pessoas com deficiência.

Foram discutidas as declarações, decretos e leis que visam garantir os direitos dos alunos com deficiência. Tal discussão possibilitou o conhecimento das bases legais que asseguram, aos alunos com deficiência, o direito a educação em classes regulares, com condições de aprendizagem iguais aos demais alunos, informações que todos os professores em formação deveriam ter.

A Declaração Universal dos Direitos Humanos (ONU, 1948) estabelece que as pessoas com deficiência tenham direito à educação de qualidade no ensino regular, direito esse que está assegurado por meio de Leis, Decretos e suas reformas. Documentos como a Constituição Federal de 1988 e o Estatuto da Criança e do Adolescente de 1990 também foram citados. Durante a aula falou-se, também, sobre a Declaração de Salamanca, documento que estabeleceu que as escolas deveriam encontrar uma forma de acomodar todas as crianças e educa-las com êxito, inclusive as crianças com deficiência.

Outros documentos como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9.394, que afirma que é dever do Estado oferecer educação ao educando com necessidades especiais, preferencialmente na rede de ensino regular; o Decreto Lei nº 3.298 (BRASIL, 1999) que aborda a Política Nacional para a Integração de Pessoas Portadoras de Deficiência; a Lei nº 10098/94 (BRASIL, 1994) que estabelece as normas para a promoção da acessibilidade de pessoas com deficiência e afirma que o Poder Público dará, às pessoas com deficiência, condições de mobilidade e eliminação de barreiras de comunicação, garantindo-lhes o direito à educação, ao trabalho, ao transporte, à cultura e ao lazer, também foram citados.

Verificou-se que existem inúmeros documentos destinados a garantir os direitos das pessoas com deficiência, dentre os quais, podemos citar: o Decreto nº 3956/01

(BRASIL, 2001) que afirma que pessoas com deficiência têm os mesmos direitos que as outras pessoas, inclusive o direito de não sofrer discriminação por ser uma pessoa com deficiência; a Lei nº 10436/02 (BRASIL, 2002) que dispõe sobre o reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) como meio legal de comunicação; a Resolução nº 1 do Conselho Nacional de Educação (2002) que estabelece que as universidades devem formar professores que possam atender as necessidades dos alunos com necessidades educacionais especiais e o Decreto nº 186/08 (BRASIL, 2008) que garante em seu artigo nº 24 o direito das pessoas portadoras de deficiência à educação.

A Resolução nº 4 do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2009) que afirma em seu artigo 1º que os sistemas de ensino devem matricular os alunos com deficiência nas classes comuns do ensino regular e no Atendimento Educacional Especializado – AEE (BRASIL, 2007) e o Decreto nº 7611 (BRASIL, 2011) que dispõe sobre o atendimento educacional especializado também foram citados.

Ter conhecimento da legislação para a Educação Inclusiva mostrou que a evolução da oferta de condições iguais de educação às pessoas com deficiência ainda encontra muitos obstáculos, apesar dos inúmeros documentos criados para garantir seus direitos. Fatores como estrutura física inadequada, salas de aula lotadas e despreparo dos professores, são apontados como alguns dos vilões no processo de adoção de propostas educacionais inclusivas.

O segundo encontro, ocorrido no dia 23 de fevereiro de 2016, se desenvolveu com base na leitura e discussão sobre as características clínicas da cegueira e os materiais utilizados. A discussão teve início com a definição clínica do termo "deficiência visual", sendo a "redução ou perda total da visão com o melhor olho", que pode ser dividida em dois tipos: cegueira que, sob o enfoque educacional, está relacionada à "perda total ou o resíduo mínimo da visão que leva a pessoa a precisar do Braille como meio de escrita e leitura e de outros recursos didáticos e equipamentos especiais para sua educação"; e visão reduzida que, sob o enfoque educacional, é o resíduo visual que permite que o aluno leia impressos à tinta, com emprego de recursos didáticos e equipamentos especiais.

Discutiu-se o papel do profissional de educação na vida dos alunos com deficiência visual e os sinais que podem indicar ao professor alguma dificuldade na visão do aluno (lista que pode ser encontrada no *site* do Instituto Benjamin Constant), dentre os quais podemos citar: segurar livros muito próximos ou muito afastados dos olhos; franzir ou contrair o rosto na leitura à distância; reclamações de visão dupla ou manchada; queixas de náuseas ou cefaleia após a leitura; quedas, esbarrões ou tropeços sem causa justificada; entre outros.

Discutiu-se, ainda, o conceito de cegueira congênita, condição inerente ao nascimento e cegueira adquirida, condição que se desenvolve com o passar dos anos ou em decorrência de algum acidente.

Os textos mostram que é necessário incentivar o comportamento exploratório do aluno, de forma a despertar o interesse e possibilitar o desenvolvimento das habilidades e competências necessárias ao processo de aprendizagem. Nesse contexto, viu-se que, somente com métodos de ensino específicos será possível ocorrer aprendizagem por um aluno com deficiência visual, dentre os quais podemos citar: o DOSVOX, *software* criado em 1993 pelo departamento de Ciências da Computação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que conta com uma gravação de voz humana para auxiliar os alunos cegos ou com baixa visão a utilizar o computador, e o sistema Braille, desenvolvido em 1825, na França, por Louis Braille, que consiste em uma codificação de pontos inseridos em alto-relevo numa cela (espaço) de seis pontos. A utilização correta de tais métodos, contudo, exige a capacitação dos professores e profissionais da educação, o que deveria ser ofertado pelo governo.

Foram apresentados os diferentes mecanismos que possibilitam a escrita em Braille: a "reglete" (régua de madeira, metal ou plástico que possui quatro linhas horizontais de celas Braille e que com o auxílio de um punção, permite a perfuração da folha e possibilita a escrita Braille); a máquina de escrever com seis teclas (correspondentes a cada uma das seis posições dos pontos das celas Braille) que devem ser pressionadas simultaneamente de forma combinada – dependendo da letra Braille que se quer escrever e uma tecla que faz o espaçamento entre as palavras; e a impressora Braille, que permite a impressão de textos em Braille.

Para a realização de operações matemáticas o instrumento de cálculo utilizado pelos alunos com deficiência visual é o Soroban, uma espécie de ábaco, cujas "contas/bolas" permanecem presas à haste quando movidas, fazendo com que os alunos não se percam durante os cálculos.

Por fim, o Instituto Benjamim Constant (IBC), criado em 1854 por D. Pedro II, foi apresentado à turma como sendo uma referência nacional no atendimento as necessidades educacionais, acadêmicas, reabilitacionais, médicas, profissionais, culturais, esportivas e de lazer de pessoas com deficiência visual. Verificou-se que o IBC tem como competências, entre outras coisas: promover a educação de pessoas com deficiência visual; realizar programas de capacitação de recursos humanos na área de deficiência visual; desenvolver materiais didáticos; promover pesquisas e desenvolver programas de reabilitação de pessoas com deficiência visual, bem como atuar em articulação com a Secretaria de Educação Especial no apoio técnico e financeiro aos sistemas de ensino que atuam na área da educação de pessoas com deficiência visual.

Foi possível saber, ainda, que em Campos dos Goytacazes, a entidade especializada no atendimento às pessoas cegas e com visão reduzida é o Educandário para Cegos São José Operário, associação filantrópica fundada em 1963.

Por fim, foram mostrados dados estatísticos sobre a educação de pessoas com deficiência em Campos dos Goytacazes, que denotam que o número de alunos com quaisquer deficiências vem aumentando nas classes normais de escolas regulares da educação básica. Os dados apontam, ainda, a supremacia da deficiência visual sobre a auditiva, no Município, o que indica a necessidade de capacitação dos profissionais de educação.

O terceiro encontro, realizado no dia 15 de março de 2016, se deu com base na leitura e discussão dos estudos sobre defectologia feitos por Vygotsky.

O estudo feito por Vygotsky tem caráter qualitativo, diferentemente dos estudos realizados anteriormente, que apresentavam caráter quantitativo e tentavam determinar o grau de insuficiência do intelecto. Vygotsky analisou a capacidade de aprendizagem dos alunos com deficiência, e os meios que são utilizados para a transposição de suas condições, por meio da análise de suas relações físicas e psicológicas e afirmou que as pessoas cegas têm potencial para desenvolvimento mental normal, uma vez que a deficiência é apenas sensorial, e não cognitiva.

Ainda dentro da teoria de Vygostsky, foi falado da compensação que os deficientes desenvolvem para suprir a ausência de um sentido, como os cegos que super desenvolvem o tato, a audição e o aparelho fonador. Discutiu-se, também, o conceito da super compensação, decorrente de uma ação prejudicial sobre o organismo que provoca defesas muito mais fortes do que as necessárias para sanar o problema, como por exemplo, os anticorpos que ao serem liberados para combaterem uma doença, acabam criando imunidade do organismo a ela.

Diante disso, pode-se dizer que o papel do educador é saber que as deficiências não são apenas uma debilidade, mas também, uma fonte de energia, que se bem exploradas, podem facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

As funções psicológicas superiores, estudadas por Vygotsky, também foram discutidas. De acordo com Vygotsky, as funções psicológicas superiores estão relacionadas ao controle consciente do comportamento pessoal. Segundo Oliveira, essas funções consistem na capacidade do ser humano de internalizar objetos concretos e ações de seu dia-a-dia em símbolos, mesmo que estes não estejam presentes no ambiente que o cerca. Isto é o que Vygotsky chamou de mediação. Porém, a mediação depende dos símbolos, que só podem existir na mente de um ser humano, se previamente conhecidos pelos seus sentidos.

Como a visão de uma pessoa com deficiência visual é comprometida, ele deve desenvolver os outros sentidos a fim de conhecer o mundo que o cerca, e assim poder fazer as associações que a mediação requer. Seguindo essa ideia foi apresentado à turma o sistema hepático (tato ativo, com a finalidade de identificar um objeto), fonador e auditivo, compensações adquiridas pelos cegos para suprir a deficiência visual.

Foi possível perceber que a educação de alunos com deficiência necessita de profissionais com ideias inovadoras e que o professor tem papel fundamental no desenvolvimento cognitivo do aluno com deficiência visual, visto que deve utilizar métodos de ensino adequados ao melhor desenvolvimento de suas habilidades e competências. Assim o conhecimento deverá ser construído de forma autônoma pelo aluno.

As discussões feitas possibilitaram o entendimento das particularidades envolvidas no processo de ensino e aprendizagem das pessoas com deficiência visual e mostraram que os alunos com deficiência e os alunos "normais" não apresentam diferença no potencial de aprendizagem, mas que ambos só chegarão ao mesmo patamar se os profissionais de educação reconhecerem as necessidades dos alunos com deficiência de forma a trabalhar o conhecimento aproveitando a compensação por eles criada.

Nos encontros subsequentes, enquanto os grupos pensavam nos temas que seriam trabalhados nas sequências didáticas, o alfabeto Braille foi apresentado, e tivemos a possibilidade de utilizar dois instrumentos que permitem à escrita Braille: a máquina de escrever Braille e a reglete. Houve, então, uma proposta de elaboração de material didático adaptado, com a colagem de fios encerados, miçangas, e a utilização da reglete para a transcrição da parte escrita, para a linguagem Braille.

1.2) Elaboração da sequência didática

1.2.1) Tema

Ensino de Progressão Aritmética para Alunos com Deficiência Visual.

1.2.2) Justificativa

A escolha do tema deste trabalho se justifica pela ausência de propostas pedagógicas de ensino de Progressão Aritmética para alunos com deficiência visual e pela necessidade de se promover a inclusão no ambiente escolar, garantindo o cumprimento da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9.394, que afirma que é dever do Estado oferecer educação de qualidade ao educando com necessidades especiais, preferencialmente na rede de ensino regular.

> (...) o processo de inclusão nos ambientes escolares (...) supõe uma mudança de atitude e mentalidade frente às diferenças e diversidades de toda ordem: físicas, étnicas, culturais, econômicas, etc. A integração escolar está prevista na LDB 9.394/96 - título III (Do Direito à Educação e do Dever de Educar), art. 4°, inciso III, que diz: "O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino" (COQUEIRO, 2007, p.12).

Dados do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostram que mais de 45,6 milhões de brasileiros declararam ter alguma deficiência, quantitativo que representa 23,9% da população do país. "A deficiência visual foi a que mais apareceu entre as respostas dos entrevistados, chegando a 35,7 milhões de pessoas" (ARAGÃO; SANTOS; SANTOS, 2013).

Diante desse quadro, verifica-se a importância do desenvolvimento de métodos de ensino específicos para o correto desenvolvimento das competências e habilidades das pessoas com deficiência visual ao longo de sua vida acadêmica.

Segundo Coqueiro (2007, p.15), ensinar matemática para alunos com deficiência visual parece ser uma tarefa não muito fácil, pois "esses alunos precisam estar em contato direto com o que está sendo ensinado. Ou seja, eles precisam literalmente 'sentir' para poderem fazer suas abstrações".

De acordo com Mollossi, Menestrina e Mandler (2014, p.281) "as dificuldades no aprendizado dos conceitos abstratos da matemática muitas vezes não são superadas através de aulas tradicionais", assim, é preciso que o professor desenvolva metodologias diferenciadas para tornar o aprendizado mais acessível. Nesse contexto, uma proposta pedagógica que utilize material concreto pode facilitar a visualização e o entendimento de determinados conceitos. "Uma forma de auxiliar os educandos cegos a adquirir conhecimentos matemáticos é trabalhar com atividades e materiais que utilizem outros sentidos além da visão (...)" (MOLLOSSI; MENESTRINA; MANDLER, 2011, p.287).

> Dentre os nossos sentidos, a visão é o mais utilizado e o meio com o qual mais recebemos informações e estímulos. Esta priorização do sentido da visão também ocorre na escola e principalmente em matemática, que possui inúmeros conceitos visuais. A partir disto, é imaginável que os estudantes sem acuidade visual fiquem em desvantagem em relação aos outros discentes. Uma forma de melhorar esta situação é trabalhar com metodologias diferenciadas, utilizando materiais concretos e atividades lúdicas que estimulem os sentidos remanescentes dos alunos cegos, fazendo com que todos os educandos estejam incluídos no processo ensino-aprendizagem (MOLLOSSI; MENESTRINA; MANDLER, 2014, p.281).

Contudo, alguns fatores dificultam o trabalho inclusivo em sala de aula, entre eles estão o despreparo dos profissionais da educação para trabalhar com alunos com deficiências e a ausência de metodologias específicas para trabalhar com esses alunos. Segundo Ferreira *et. al.* (2013 p.166) a "maior parte dos professores não recebe nenhuma preparação para receber esses alunos. Cabe a cada um buscar recursos e metodologias adequadas a cada caso".

> Outra situação comum é não se ter a tecnologia adequada nas escolas para que os portadores de qualquer tipo de deficiência desenvolvam um trabalho produtivo. A formação da criança e do jovem deficiente visual é muito prejudicada por falta de acesso a recursos, tecnologia e cultura (ARAGÃO; SANTOS; SANTOS, 2013, p.11).

Nesse contexto, segundo Coqueiro (2007), é importante o entendimento de que o professor não precisa mudar os seus procedimentos em sala para trabalhar com alunos que tenham deficiência visual, é necessário, apenas, intensificar o uso de materiais concretos de forma a facilitar a abstração dos conceitos. O professor precisa entender que ao criar recursos especiais para o trabalho com alunos com deficiência visual está beneficiando toda a classe, uma vez que estará facilitando, para todos, a compreensão do que está sendo transmitido.

> A teoria construtivista de Jean Piaget muito auxilia o docente nesta tarefa, uma vez que defende que o desenvolvimento cognitivo é facilitado quando se trabalha concretamente. Para ele o conhecimento parte de ações sobre objetos concretos, repousando no tripé sujeito (quem aprende), objeto (o que se aprende) e social (o outro ou o meio). O aluno sob essa perspectiva, não é passivo e sim sujeito ativo de sua aprendizagem, pois agindo sobre o objeto tem a possibilidade de construir o conhecimento e não simplesmente absorvê-lo. O construtivismo inaugura a valorização do agir de quem aprende como elemento central para se compreender algo. Dessa forma, valorizar a ação do educando é fundamental, principalmente em se tratando de alunos deficientes visuais que, muitas vezes segregados pela sociedade, possuem alto estima baixa e não acredita, de certa forma, em suas potencialidades (COQUEIRO, 2007, p.16).

Com o crescimento das pesquisas na área de educação inclusiva, verifica-se o desenvolvimento de inúmeros materiais manipuláveis para o ensino da Matemática dentre os quais podemos citar o Multiplano, o Geoplano, o Soroban, o Material Dourado, o Ábaco, entre outros. Cada um desses materiais oferece uma gama de possibilidades a ser explorada de acordo com a necessidade em cada fase da vida acadêmica do educando.

Segundo Ferreira *et. al.* (2013, p. 181) "Com um material adequado e uma metodologia específica, é possível trabalhar vários conteúdos, possibilitando um maior desenvolvimento do raciocínio e uso da memória durante o aprendizado."

Assim, propõe-se aqui, a abordagem do conceito de Progressão Aritmética com o uso de material concreto para que os alunos com deficiência visual possam se sentir incluídos nas atividades realizadas em sala de aula. Para tanto, é necessário, desenvolver recursos didáticos adaptados que permitam ao aluno com limitações visuais participar de tais atividades de forma efetiva.

1.2.3) Objetivo Geral

Elaborar uma sequência didática que permita ao aluno com deficiência visual identificar progressões aritméticas determinando sua razão, termos e somas de termos.

1.2.4) Público Alvo

Alunos do 1º ano do Ensino Médio.

2) RELATÓRIO DO LEAMAT II

2.1) Atividades desenvolvidas

O primeiro encontro, realizado no dia 14 de junho de 2016, se deu com a apresentação dos objetivos e metodologia de ensino da disciplina de Laboratório de Ensino e aprendizagem de Matemática II (LEAMAT II) com a presença de todos os alunos da turma e das professoras das quatro linhas de pesquisa.

Durante as aulas do LEAMAT ocorridas até o mês de agosto, foram feitas pesquisas para aprofundamento do aporte teórico e elaboração da sequência didática. Após esse período iniciaram-se as aplicações das sequências didáticas na turma do LEAMAT II.

No dia 20 de setembro de 2016 a sequência didática descrita nesse trabalho foi aplicada na turma do LEAMAT II.

2.2) Elaboração da sequência didática

2.2.1) Planejamento da sequência didática

A elaboração da sequência didática se deu com base na proposta de aprendizado por descoberta, de modo que o aluno possa deduzir de forma autônoma as fórmulas relativas ao tema apresentado.

As atividades foram elaboradas com base em pesquisas realizadas em livros didáticos e apostilas relativas ao tema, bem como publicações em sites de apoio ao ensino de Matemática.

Visando alcançar o objetivo geral, as atividades foram elaboradas em sessões com objetivos específicos. Assim, a 1ª Sessão tem o objetivo de fazer com que o aluno perceba a existência de um padrão entre as sequências numéricas apresentadas; a 2ª Sessão busca fazer com que o aluno identifique a razão da Progressão Aritmética (P.A.) por meio da diferença dos termos e consiga identificar seus termos a partir da razão; a 3ª Sessão tem como objetivo reforçar a segunda sessão e permitir a identificação da posição dos termos de uma sequência e da fórmula geral e a 4ª Sessão foi proposta com o objetivo de apresentar a fórmula da soma dos termos de uma P.A..

De forma a atender as especificidades dos alunos com deficiência visual, a sequência será adaptada com o auxílio de matrizes.

2.2.2) Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II

No dia 20 de setembro de 2016, ocorreu a aplicação desta sequência didática na turma do LEAMAT II. Visando simular a aplicação das atividades com pessoas com deficiência visual, foi necessário vendar um aluno, de forma que ele conseguisse manipular os materiais apenas com o uso dos demais sentidos. Em seguida, a Licencianda Jéssica explicou ao aluno vendado como o material havia sido elaborado e como seria utilizado durante o desenvolvimento das atividades propostas.

A aula teve início com a leitura da 1ª Sessão da apostila em que o aluno deveria utilizar a matriz desenvolvida para responder o que foi solicitado. Posteriormente, a Licencianda formalizou o conceito de sequência numérica, sequência finita ou infinita e como uma sequência poderia ser expressa de forma genérica.

No momento seguinte a Licencianda Nathália iniciou a leitura da 2ª Sessão e solicitou ao aluno que respondesse aos questionamentos com o auxílio do material concreto (Figura 1), definindo, ao final, o que é Progressão Aritmética (P.A.).

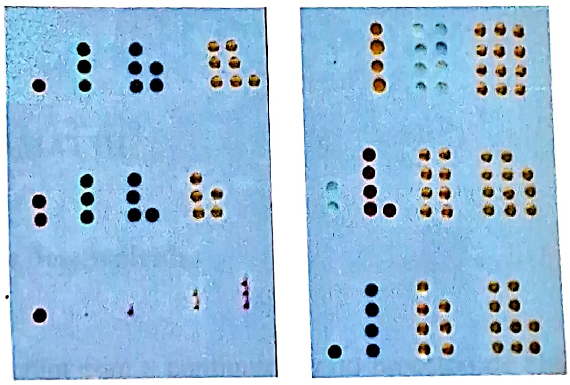

Figura 1 – Material concreto (matriz) experimentado na turma do LEAMAT II
Fonte: Elaboração própria

Em seguida, a Licencianda Daniella continuou a leitura da apostila, orientando o aluno na resolução das questões de forma a fazê-lo deduzir a expressão do termo geral de uma P.A..

A aula seguiu com a Licencianda Clarisse exemplificando como um termo da sequência poderia ser obtido por meio de uma fórmula geral dada e auxiliando o aluno na resolução do problema proposto.

Por fim, a Licencianda Deborah finalizou a aula solicitando ao aluno que manipulasse o material concreto de forma a obter a soma dos termos da sequência apresentada, fazendo-o deduzir a fórmula da soma dos termos de uma P.A. para posteriormente utilizar a fórmula na resolução das questões finais.

Após o término da aplicação, foi tirada a venda do aluno, para que pudéssemos abrir espaço para as considerações e observações finais. O aluno que participou da atividade sugeriu que utilizássemos uma linha encerada ou traçássemos uma linha divisória com a carretilha para separar os termos de cada sequência apresentada.

Foi sugerido que na 3ª Sessão o exemplo utilizado fosse mais simples, de forma a facilitar o cálculo mental do valor final, bem como o acréscimo de itens na questão da 4ª Sessão, de forma que antes de calcular a soma do 7º ao 15º termos, o aluno possa calcular a soma dos 15 primeiros termos e dos 6 primeiros termos, para em seguida realizar a subtração da soma dos 15 primeiros termos pelos 6 primeiros termos e chegar ao valor da soma final.

Um aluno propôs que ao se trabalhar a fórmula da soma fosse utilizado o conceito da soma de termos equidistantes e o conceito de média aritmética. Uma professora aconselhou que após a definição de P.A. fosse acrescentado um item para avaliar se o aluno conseguirá identificar entre algumas sequências as que estão em P.A. e as que não estão.

3) Relatório do LEAMAT III

3.1) Atividades desenvolvidas

As aulas ocorreram com a continuidade do processo de elaboração da sequência didática, que foi alterada considerando as sugestões dadas na aplicação na turma do LEAMAT II.

3.2) Elaboração da sequência didática

3.2.1) Versão final da sequência didática

A 1ª Sessão da sequência didática não sofreu alterações.

A sequência original, aplicada na turma do LEAMAT II, apresentava a 2ª Sessão da seguinte forma (Figura 2).

2ª Sessão

⇨ Dada à sequência (0, 4, 8, 12,...) determine a diferença entre um termo qualquer e seu anterior ______________. Faça isso com pelo menos três pares de números.

Faça o mesmo com os itens a seguir.

a) (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15...) ______________
b) (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10...) ______________
c) (1, 0, -1, -2, -3, -4...) ______________

Chama-se Progressão Aritmética (P.A.), a toda sequência numérica cujo termo, a partir do segundo, é igual ao anterior somado com um valor constante denominado razão da P.A..

Assim, as diferenças encontradas no exercício anterior são, respectivamente, as razões de cada sequência.

⇨ Observe a sequência: (2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23,...) e determine:

a) a_1=______
b) A expressão que determina a_2 em relação a_1=______________
c) A expressão que determina a_5 em relação a_1 =______________
d) A expressão que determina a_8 em relação a_1=______________
e) Se essa sequência for uma P.A., determine sua razão:______________

Figura 2 – 2ª Sessão da sequência didática original
Fonte: Elaboração própria

Como já mencionado, durante a aplicação na turma do LEAMAT II, identificou-se a necessidade da inclusão de um item que permitisse avaliar se o aluno conseguiria reconhecer adequadamente as sequências em progressão aritmética, bem como a reformulação no enunciado. Todas as sugestões foram acatadas e a 2ª Sessão da sequência didática modificada ficou como se segue (Figura 3).

2ª Sessão

⇨ Dada à sequência (0, 4, 8, 12,...) determine a diferença entre um termo qualquer e o imediatamente anterior ____________. Faça isso com pelo menos três pares de números.

Faça o mesmo com os itens a seguir.

a) (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15...) ______________________________
b) (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10...) ______________________________
c) (1, 0, -1, -2, -3, -4...) ______________________________

Chama-se Progressão Aritmética (P.A.), a toda sequência numérica cujo termo, a partir do segundo, é igual ao anterior somado com um valor constante denominado razão da P.A..

Assim, as diferenças encontradas no exercício anterior são, respectivamente, as razões de cada sequência.

⇨ Observe as sequências a seguir e marque as que estão em progressão aritmética:

a) (1, 3, 5, 7, 9, 11, ...)
b) (2, 10, 12, 200, ...)
c) (1, 5, 6, 10, 15, 22, 34, 47)
d) (4, 8, 12, 16, 20)

⇨ Observe a P.A.: (2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23,...) e determine:

a) a_1 ______
b) A expressão que determina a_2 em relação à a_1 e a r ______________
c) A expressão que determina a_5 em relação à a_1 e a r ______________
d) A expressão que determina a_8 em relação à a_1 e a r ______________
e) A expressão que determina a_n em relação à a_1 e a r ______________

Figura 3 – 2ª Sessão da sequência didática modificada
Fonte: Elaboração própria

A 3ª Sessão da sequência aplicada na turma do LEAMAT II se apresentava da seguinte forma (Figura 4). Durante a aplicação, conforme já mencionado, foi sugerida a modificação do exemplo utilizado por um mais simples, de forma a facilitar o cálculo mental por parte do aluno.

Ao longo da aplicação, notou-se, também, a necessidade da modificação na forma de escrita da resposta da sequência B, com a separação dos termos por meio de vírgulas.

3ª Sessão

Dado o termo geral de uma sequência, é sempre fácil determiná-la.

Seja, por exemplo, a sequência de termo geral $a_n = n^2 + 4n + 10$, para n inteiro e positivo.

Nestas condições, podemos concluir que a sequência poderá ser escrita como: (15, 22, 31, 42, 55, 70, ...).

Por exemplo:

$a_6 = 70$ porque $a_6 = 6^2 + 4.6 + 10 = 36 + 24 + 10 = 70$.

⇨ Considere a sequência finita **B**, com seis termos, cujo termo geral seja dado por $a_n = 3n + 5$, onde n é um número natural não nulo. Determine a sequência B.

B = (____).

Figura 4 – 3ª Sessão da sequência didática original
Fonte: Elaboração própria

Após as alterações, a 3ª Sessão da sequência didática modificada, ficou da seguinte forma (Figura 5).

3ª Sessão

Dado o termo geral de uma sequência, é sempre fácil determiná-la.

Seja, por exemplo, a sequência de termo geral $a_n = n^2 + 10$, para n inteiro e positivo.

Nestas condições, podemos concluir que a sequência poderá ser escrita como: (11, 14, 19, 26, 35, 46, ...).

Por exemplo:

$a_6 = 46$ pois $a_6 = 6^2 + 10 = 36 + 10 = 46$.

⇨ Considere a sequência finita **B**, com seis termos, cujo termo geral seja dado por $a_n = 3n + 5$, onde n é um número natural não nulo. Determine a sequência B.

B = (____, ____, ____, ____, ____, ____)

Figura 5 – 3ª Sessão da sequência didática modificada
Fonte: Elaboração própria

Na sequência didática original, a 4ª Sessão se apresentava como se segue (Figura 6).

4ª Sessão

Soma dos n primeiros termos de uma P.A..

$$\boxed{S_n = \frac{(a_1 + a_n).n}{2}}$$

Onde S_n *corresponde à soma geral dos termos da P.A.;* a_1 *é o primeiro termo da P.A.;* a_n *é o enésimo termo da P.A. e* n *é a posição do último termo a ser considerado no cálculo.*

⇨ Dada a sequência (1, 4, 7, 10, ...), determine:

a) a soma dos quatro primeiros termos, sem o uso da fórmula.
b) a soma dos quatro primeiro termos, utilizando a fórmula.
c) a soma de todos os termos do 7º até o 15º.

⇨ Calcule a soma dos 20 primeiros números ímpares positivos.

Figura 6 – 4ª Sessão da sequência didática original
Fonte: Elaboração própria

Como já mencionado, para a 4ª Sessão, foi sugerido que se incluíssem itens que pudessem facilitar a resolução dos demais itens. Assim, a 4ª Sessão da sequência modificada ficou da seguinte forma (Figura 7).

4ª Sessão

Soma dos n primeiros termos de uma P.A..

$$\boxed{S_n = \frac{(a_1 + a_n).n}{2}}$$

Onde S_n *corresponde à soma geral dos termos da P.A.;* a_1 *é o primeiro termo da P.A.;* a_n *é o enésimo termo da P.A. e* n *é a posição do último termo a ser considerado no cálculo.*

⇨ Dada a sequência (1, 4, 7, 10, ...), determine:

a) a soma dos quatro primeiros termos, sem o uso da fórmula.
b) a soma dos quatro primeiro termos, utilizando a fórmula.
c) a soma do 1º até o 15º termo.
d) a soma do 1º até o 6º termo.
e) a soma do 7º até o 15º termo.

⇨ Calcule a soma dos 20 primeiros números ímpares positivos.

Figura 7 – 4ª Sessão da sequência didática modificada
Fonte: Elaboração própria

3.2.2) Experimentação da sequência didática na turma regular

A aplicação ocorreu no dia 7 de fevereiro de 2017, no horário de 08h 50min às 10h 30min, perfazendo duas horas-aula, para um aluno do Ensino Superior de uma Escola Federal da cidade de Campos dos Goytacazes.

O aluno possui deficiência visual desde os 15 anos, quando estava concluindo o 1° ano do Ensino Médio. O aluno relatou que, no final do ano de 2003, foi encaminhado a um hospital, em São Fidélis, com fortes dores de cabeça. Um equívoco no diagnóstico levou os médicos a tratarem como um caso de dengue. Dois dias depois, o aluno foi encaminhado a um hospital, na cidade de Campos dos Goytacazes, onde recebeu o diagnóstico de meningite proveniente de um quadro de sinusite não diagnosticado até então. Após 23 dias em coma, acordou, no dia 26 de dezembro, com a perda da visão. Desde então, a cegueira tem provocado um aprendizado diário.

O aluno afirma que já havia perdido a visão quando teve o primeiro contato com o conteúdo de Progressão Aritmética e que tem dificuldades com as fórmulas, pois além de não ter a memória visual destas, também tem dificuldades de memorização devido às sequelas após o coma.

Para maior comodidade, foi questionado ao aluno se gostaria da apostila em Braille ou se preferia que as Licenciandas realizassem a leitura. O aluno solicitou que a leitura fosse feita pelas Licenciandas, uma vez que não sabe ler Braille.

A aplicação se iniciou com a apresentação do tema e objetivo da aula, além da apresentação de cada uma das Licenciandas e do material concreto que estava sendo utilizado.

A Licencianda Jéssica explicou que seriam utilizados alfinete de cabeça redonda para representar números negativos, alfinetes sem cabeça para representar o zero e tachinhas para representar números positivos, além de dois tipos de linhas, uma fina para separar os termos de uma sequência (na vertical) e outra mais grossa para separar as sequências (na horizontal).

Em seguida, o aluno teve alguns minutos para fazer o reconhecimento do material concreto (Figura 8).

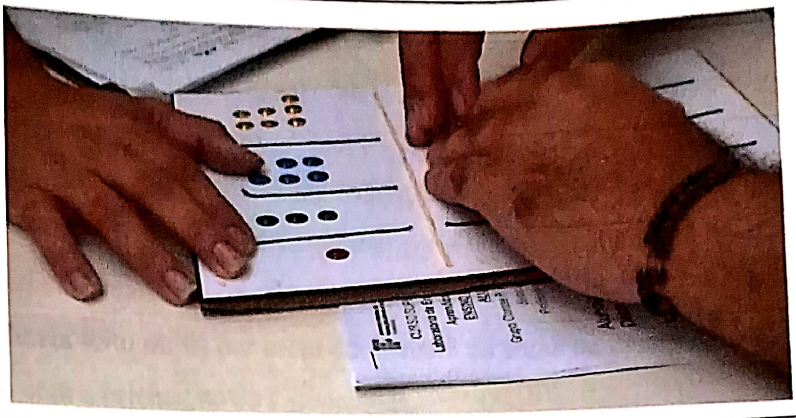

Figura 8 – Aluno fazendo o reconhecimento do material concreto.
Fonte: Elaboração própria

A aula teve início com a leitura da 1ª sessão da apostila, pela Licenciada Jéssica, que solicitou ao aluno a identificação ou não de padrões em algumas sequências apresentadas, de forma que pudesse, em seguida, definir, junto ao aluno, o que é uma Sequência Numérica.

Na segunda sessão a Licenciada Nathália relembrou como encontrar a razão de uma Progressão Aritmética (P.A.), de forma a conseguir definir o que é uma P.A.. Nesse momento, o aluno mostrou facilidade na identificação da razão, lembrando inclusive do nome dado à diferença entre dois termos consecutivos de uma P.A..

Em seguida a Licencianda Daniella auxiliou o aluno na dedução da fórmula do termo geral de uma P.A.. Quando foi dito que $a_2 = a_1 + r$, o aluno mostrou compreensão, mas quando foi perguntado como descobrir o a_5 em relação à a_1 e a r, ele ficou confuso. Apenas com a ajuda da Licencianda o aluno concluiu que a_5 é a_1 mais r, mais r, mais r e mais r, ou seja, $a_1 + 4r$.

Durante essa sessão o aluno lembrou de uma prova feita por ele, em que havia a seguinte sequência numérica (1, 5, 6, 11,...) e questionou se seria uma P.A.. A Licencianda perguntou ao aluno, qual seria a definição de uma P.A. e o aluno respondeu que confundia a definição de sequência com P.A., pois para ele, uma Progressão Aritmética seria uma sequência em que um elemento é a soma dos dois elementos anteriores, quando na verdade os termos de uma P.A. são definidos pela a soma de um termo anterior com a razão.

Após a explicação, o aluno disse ter compreendido a diferença entre as definições.

Na terceira sessão a Licencianda Clarisse solicitou ao aluno a definição dos termos de uma P.A. por meio da fórmula de seu termo geral, utilizando um exemplo.

Em seguida, pediu que o aluno definisse uma sequência B, utilizando a fórmula apresentada para seu termo geral. Verificou-se, neste momento, que o aluno tem facilidade com cálculos mentais.

Na quarta sessão a Licencianda Deborah pediu ao aluno que realizasse a soma dos termos de uma determinada P.A., tendo, em seguida, explicado ao mesmo que essa soma poderia ser realizada de duas maneiras: i) somando-se todos os termos, um a um, como ele havia feito ou ii) por meio da fórmula da soma de uma P.A., que foi deduzida pelo aluno com a orientação da Licencianda.

Foi possível perceber que o aluno tinha dificuldade para lembrar a fórmula, uma vez que não possuía a memória visual desta. Contudo, com o auxilio da Licencianda, o aluno conseguiu compreender e demonstrou bom desempenho na resolução dos itens propostos na atividade.

Ao final da aula, a Licencianda Deborah, questionou ao aluno sobre sua opinião a respeito do material concreto utilizado e se havia alguma sugestão de melhoria para a sequência didática utilizada.

O aluno respondeu que o material concreto estava ótimo e sugeriu que no lugar dos alfinetes fossem representados números em Braille, contudo a Licencianda explicou que o material desenvolvido tem por objetivo atender também aos alunos que não leem Braille. Com relação à ordem de apresentação das questões na atividade, o aluno disse que tornou o desencadeamento das ideias mais fácil.

Considerações Finais

Os objetivos propostos foram alcançados. A aplicação da atividade permitiu o desenvolvimento do senso de trabalho em equipe e possibilitou a identificação das dificuldades de cada Licencianda ao estar em um ambiente real de trabalho, oportunizando o aprimoramento das habilidades inerentes à formação acadêmica.

Entre os benefícios proporcionados ao aluno, estão: i) a possibilidade de utilização de um material concreto diferenciado e ii) a melhor compreensão dos conceitos abordados, uma vez que a sequência foi pensada de forma a facilitar o desenvolvimento das ideias por um aluno com deficiência visual.

A maior barreira encontrada foi a dificuldade apresentada pelo aluno para a memorização de fórmulas.

Possibilidades de temas futuros incluem: i) a elaboração de um material concreto com outros materiais ou do uso de *softwares* como o DOSVOX para a leitura da apostila, o que permitiria ao aluno retornar a uma definição ou um exemplo sempre que julgasse necessário; ii) uma abordagem contextualizada da P.A. no cotidiano, de forma a mostrar a importância de tal conteúdo para o dia a dia do aluno.

Referências

ARAGÃO, Ildema Gomes; SANTOS, Gracineide Barros; SANTOS, Jamison Luiz Barros. Aribé e a Matemática: Desafios e Expectativas de um Deficiente Visual. In: ENCONTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EDIÇÃO INTERNACIONAL, 6., 2013, Aracaju. **Anais do 6º Encontro de Formação de Professores.** Aracaju: Unit, 2013. p. 1 - 14. Disponível em: <http://midia.unit.br/enfope/2013/GT3/aribe_e_a_matematica_desafios_e_expectativas_de_um_deficiente_visual.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2016.

BARRETO, Mylane dos Santos. **Educação Inclusiva:** Um Estudo de Caso na Construção do Conceito de Função Polinomial do 1º. Grau por Alunos Cegos Utilizando Material Adaptado. Campos dos Goytacazes: Uenf, 2013. Disponível em: <http://www.profmat-sbm.org.br/dissertacoes?pag=112>. Acesso em: 15 abr. 2016.

COQUEIRO, Rogério da Silva. **Inclusão Escolar**. In: COQUEIRO, Rogério da Silva. Soroban e Multiplano: Trabalhando a Matemática Para Deficientes Visuais e Auditivos. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2007. p. 12-17. Disponível em: <http://goo.gl/U2Ca7k>. Acesso em: 15 mar. 2016.

FERREIRA, Arielma da Luz *et al.* **O ensino da matemática para portadores de deficiência visual.** 2013. Secretaria de Educação do Estado do Paraná. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/mydownloads_01/singlefile.php?cid=46&lid=6505>. Acesso em: 16 mar. 2016.

MOLLOSSI, Luí Fellippe da Silva Bellincantta; MENESTRINA, Tatiana Comiotto; MANDLER, Marnei Luis. Dificuldades em aprender matemática: Análise de entrevistas com discentes com deficiência visual. In: SIMPÓSIO EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM DEBATE, 1., 2014, Joinville. **Anais do I SIMPEMAD.** Joinville: Udesc, 2014. v. 1, p. 280 - 293. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/matematica/article/view/4688>. Acesso em: 20 mar. 2016.

Campos dos Goytacazes (RJ), ____ de ____________________ de 2016.

Clarisse Paes José Wegll
Daniella Soares Nogueira Ribeiro
Deborah Alves Horta
Jéssica Bonifácio da Silva
Valéria da Silva Machado Vieira

Apêndices

Apêndice A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II

Nome:____ Data: ___/___/___

ENSINO DE PROGRESSÃO ARITMÉTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

1ªSessão

⇨ Observe os seguintes conjuntos de números e determine um padrão entre os números de cada conjunto:

a) (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15...)
b) (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10...)
c) (1, 0, -1, -2, -3, -4...)

Chama-se sequência ou sucessão numérica, a qualquer conjunto ordenado de números reais ou complexos. Assim, por exemplo, o conjunto ordenado A = (3, 5, 7, 9, 11,..., 35) é uma sequência cujo primeiro termo é 3, o segundo termo é 5, o terceiro termo é 7 e assim sucessivamente.

Uma sequência pode ser finita ou infinita.

O exemplo dado acima é de uma sequência finita.

Já a sequência P = (0, 2, 4, 6, 8,...) é infinita.

Uma sequência numérica pode ser representada genericamente na forma: $(a_1, a_2, a_3, ..., a_n, ...)$ *onde* a_1 *é o primeiro termo,* a_2 *é o segundo termo e* a_n *é o n-ésimo termo.*

2ªSessão

⇨ Dada à sequência (0, 4, 8, 12,...) determine a diferença entre um termo qualquer e seu anterior _______________. Faça isso com pelo menos três pares de números.

Faça o mesmo com os itens a seguir.

a) (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15...) ______________________________
b) (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10...) ________________________________
c) (1, 0, -1, -2, -3, -4...) ____________________________________

Chama-se Progressão Aritmética (P.A.), a toda sequência numérica cujo termo, a partir do segundo, é igual ao anterior somado com um valor constante denominado razão da P.A..

Assim, as diferenças encontradas no exercício anterior são, respectivamente, as razões de cada sequência.

⇨ Observe a sequência: (2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23,...) e determine:

a) a_1=______
b) A expressão que determina a_2 em relação a_1=______________________________
c) A expressão que determina a_5 em relação a_1 =______________________________
d) A expressão que determina a_8 em relação a_1=______________________________
e) Se essa sequência for uma P.A., determine sua razão:______________________

São de particular interesse, as sequências cujos termos obedecem a uma lei de formação, ou seja, é possível escrever uma relação matemática entre eles.

A lei de formação, ou seja, a expressão matemática que relaciona entre si os termos da sequência é denominada termo geral.

Logo, seja a P.A. genérica (a_1, a_2, a_3,..., a_n,...) de razão r, podemos escrever:

$$\begin{aligned} a_1 &= a_1 \\ a_2 &= a_1 + r \\ a_3 &= a_1 + r + r \\ a_4 &= a_1 + r + r + r \\ a_5 &= a_1 + r + r + r + r \\ &\dots \quad \dots \end{aligned}$$

Podemos inferir (deduzir) das igualdades acima que: $\boldsymbol{a_n = a_1 + (n - 1).\ r}$. *A expressão* $\boldsymbol{a_n = a_1 + (n - 1).\ r}$ *é denominada termo geral da P.A.. Nesta fórmula, temos que* $\boldsymbol{a_n}$ *é o termo de ordem* **n** *(n-ésimo termo),* **r** *é a razão e* $\boldsymbol{a_1}$ *é o primeiro termo da Progressão Aritmética (P.A.).*

3ª Sessão

Dado o termo geral de uma sequência, é sempre fácil determiná-la.

Seja, por exemplo, a sequência de termo geral $\mathbf{a_n = n^2 + 4n + 10}$, para n inteiro e positivo.

Nestas condições, podemos concluir que a sequência poderá ser escrita como: (15, 22, 31, 42, 55, 70, ...).

Por exemplo:

$a_6 = 70$ porque $a_6 = 6^2 + 4.6 + 10 = 36 + 24 + 10 = 70$.

⇨ Considere a sequência finita **B**, com seis termos, cujo termo geral seja dado por $\mathbf{a_n = 3n + 5}$, onde n é um número natural não nulo. Determine a sequência B.

B = (____)

4ªSessão

Soma dos n primeiros termos de uma P.A. .

$$\boxed{s_n = \frac{(a_1 + a_n).n}{2}}$$

Onde S_n *corresponde à soma geral dos termos da P.A.;* a_1 *é o primeiro termo da P.A.;* a_n *é o enésimo termo da P.A. e* n *é a posição do último termo a ser considerado no cálculo.*

⇨ Dada a sequência (1, 4, 7, 10, ...), determine:

a) a soma dos quatro primeiros termos, sem o uso da fórmula.
b) a soma dos quatro primeiro termos, utilizando a fórmula.
c) a soma de todos os termos do 7º. até o 15º.

⇨ Calcule a soma dos 20 primeiros números ímpares positivos.

Apêndice B: Material didático aplicado na turma regular

CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática – Ensino e Aprendizagem de Educação Matemática Inclusiva

ENSINO DE PROGRESSÃO ARITMÉTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Grupo: Clarisse P. J. Degel, Daniella S. Nogueira, Deborah A. Horta, Jéssica B. da Silva, Nathália da S. M. Vieira

Professora orientadora: Mylane dos Santos Barreto

Aluno(a):______________________________

Data: ___/___/___

ENSINO DE PROGRESSÃO ARITMÉTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

1.ª Sessão

⇨ Observe os seguintes conjuntos de números e determine um padrão entre os números de cada conjunto:

a) (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15...)
b) (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10...)
c) (1, 0, -1, -2, -3, -4...)

Chama-se sequência ou sucessão numérica, a qualquer conjunto ordenado de números reais ou complexos. Assim, por exemplo, o conjunto ordenado A = (3, 5, 7, 9, 11,..., 35) é uma sequência cujo primeiro termo é 3, o segundo termo é 5, o terceiro termo é 7 e assim sucessivamente.

Uma sequência pode ser finita ou infinita.

O exemplo dado acima é de uma sequência finita.

Já a sequência P = (0, 2, 4, 6, 8,...) é infinita.

Uma sequência numérica pode ser representada genericamente na forma: $(\mathbf{a_1}, \mathbf{a_2}, \mathbf{a_3}, \ldots, \mathbf{a_n}, \ldots)$ *onde* $\mathbf{a_1}$ *é o primeiro termo,* $\mathbf{a_2}$ *é o segundo termo e* $\mathbf{a_n}$ *é o n-ésimo termo.*

2.ª Sessão

⇨ Dada à sequência (0, 4, 8, 12,...) determine a diferença entre um termo qualquer e o imediatamente anterior __________________. Faça isso com pelo menos três pares de números.

Faça o mesmo com os itens a seguir.

a) (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15...)

____

b) (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10...)

____

c) (1, 0, -1, -2, -3, -4...)

____

Chama-se Progressão Aritmética (P.A.), a toda sequência numérica cujo termo, a partir do segundo, é igual ao anterior somado com um valor constante denominado razão da P.A..

Assim, as diferenças encontradas no exercício anterior são, respectivamente, as razões de cada sequência.

⇨ Observe as sequências a seguir e marque as que estão em progressão aritmética:

a) (1, 3, 5, 7, 9, 11, ...)
b) (2, 10, 12, 200, ...)

c) (1, 5, 6, 10, 15, 22, 34, 47)
d) (4, 8, 12, 16, 20)

⇨ Observe a P.A.: (2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23,...) e determine:

a) a_1 ______
b) A expressão que determina a_2 em relação à a_1 e a r ________________
c) A expressão que determina a_5 em relação à a_1 e a r ________________
d) A expressão que determina a_8 em relação à a_1 e a r ________________
e) A expressão que determina a_n em relação à a_1 e a r ________________

São de particular interesse, as sequências cujos termos obedecem a uma lei de formação, ou seja, é possível escrever uma relação matemática entre eles.

A lei de formação, ou seja, a expressão matemática que relaciona entre si os termos da sequência é denominada termo geral.

Logo, seja a P.A. genérica (a_1, a_2, a_3,..., a_n,...) de razão r, podemos escrever:

$$
\begin{aligned}
a_1 &= a_1 \\
a_2 &= a_1 + r \\
a_3 &= a_1 + r + r \\
a_4 &= a_1 + r + r + r \\
a_5 &= a_1 + r + r + r + r \\
&\dots \qquad \dots
\end{aligned}
$$

Podemos inferir (deduzir) das igualdades acima que: $\boldsymbol{a_n = a_1 + (n-1).\ r}$ *. A expressão* $\boldsymbol{a_n = a_1 + (n-1).\ r}$ *é denominada termo geral da P.A..*

Nesta fórmula, temos que $\boldsymbol{a_n}$ *é o termo de ordem* ***n*** *(n-ésimo termo),* ***r*** *é a razão e* $\boldsymbol{a_1}$ *é o primeiro termo da Progressão Aritmética (P.A.).*

3.ª Sessão

Dado o termo geral de uma sequência, é sempre fácil determiná-la.

Seja, por exemplo, a sequência de termo geral $\mathbf{a_n = n^2 + 10}$, para n inteiro e positivo.

Nestas condições, podemos concluir que a sequência poderá ser escrita como: (11, 14, 19, 26, 35, 46, ...).

Por exemplo:

$a_6 = 46$ pois $a_6 = 6^2 + 10 = 36 + 10 = 46$.

⇨ Considere a sequência finita **B**, com seis termos, cujo termo geral é dado por $\mathbf{a_n = 3n + 5}$, onde n é um número natural não nulo. Determine a sequência B.

B = (_____, _____, _____, _____, _____, _____)

4.ª Sessão

Soma dos n primeiros termos de uma P.A.

$$\boxed{s_n = \frac{(a_1 + a_n).n}{2}}$$

Onde S_n *corresponde à soma geral dos termos da P.A.;* a_1 *é o primeiro termo da P.A.;* a_n *é o enésimo termo da P.A. e* n *é a posição do último termo a ser considerado no cálculo.*

⇨ Dada a sequência (1, 4, 7, 10, ...), determine:

a) a soma dos quatro primeiros termos, sem o uso da fórmula.
b) a soma dos quatro primeiro termos, utilizando a fórmula.
c) a soma do 1º. até o 15º. termo.
d) a soma do 1º. até o 6º. termo.
e) a soma do 7º. até o 15º. termo.

⇨ Calcule a soma dos 20 primeiros números ímpares positivos.

emática
ENCIATURA

S