

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURAM EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA

Elba Henrique Da Silva

Sequências Numéricas: Aplicação de forma dinâmica

**Campina Grande – PB
2011**

Elba Henrique da Silva

Sequências Numéricas: Aplicação de forma dinâmica

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à comissão examinadora do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Ms. Givaldo de Lima

**Campina Grande – PB
2011**

Sequências Numéricas: Aplicação de forma dinâmica

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à comissão organizadora do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Ms. Givaldo de Lima

Aprovado em: ____/____/____

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Ms. Givaldo de Lima (Orientador)

Prof.Dr. Hélio Pires de Almeida

Prof. Ms Emmanuel de Sousa Fernandes Falcão

Catálogo na publicação
Universidade Federal da Paraíba
Biblioteca Setorial do CCEN

S586s Silva, Elba Henrique da.
Seqüências numéricas: aplicação de forma dinâmica /
Elba Henrique da Silva. -Campina Grande, 2011.
39f. : il. -

Monografia (Graduação) – UFPB/CCEN.
Orientador: Givaldo de Lima
Inclui referências.

1. Matemática - Ensino. 2. Métodos matemáticos. 3.
Sequências numéricas. I. Título.

BS/CCEN

CDU:

Aos meus pais, pelo incentivo, carinho e apoio irrestrito, propiciando vitória nesta minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por sempre estar presente em todos os momentos da minha vida e permitir que eu realize todas as vitórias na minha vida!

Aos **meus pais**, que sempre me deram apoio, em especial a meu pai que hoje não se encontra entre nós, mas com certeza está realizado por mim, em especial, por este momento;

Ao **meu orientador**, Givaldo de Lima pelo estímulo, colaboração, dedicação, profissionalismo dispensados a mim nessa trajetória;

Aos **colegas**, pelas trocas de experiências, pelo convívio, pelas alegrias e incertezas, por todos esses momentos vividos juntos e partilhados. Gostaria de agradecer em especial aos meus colegas: Ana Paula e Josenilson de Andrade pela colaboração, incentivo e compreensão nos momentos difíceis ao estudo. Por fim para aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para que esse trabalho fosse realizado meu eterno AGRADECIMENTO.

Muito obrigada a todos!

A tarefa do educador dialógico é, trabalhando em equipe interdisciplinar este universo temático recolhido na investigação, devolvê-lo, como problema, não como dissertação (...).

Paulo Freire

RESUMO

Este trabalho é um relato da experiência didática, de ensino da Matemática onde, iremos abordar a Sucessão ou Sequência Numérica, percebendo o que é uma Sequência numérica, identificando regularidades; estudando as progressões aritméticas (PA) desde seu conceito até como expressar e calcular o termo geral de uma PA e a soma dos seus termos, e também conceituar progressão geométrica (PG), expressar e calcular o termo geral de uma PG e a soma dos seus termos e utilizar os conceitos de PA e PG na resolução de problemas. Realizada durante estágio supervisionado em uma Escola Estadual de primeiro e segundo grau do município de Campina Grande/PB, os dados obtidos do período, que caracterizam o ambiente e espaço amostral estudado, apontam as dificuldades normalmente enfrentadas no ensino das Sequências numéricas e uma proposta de prática pedagógica buscando a melhoria do ambiente e da qualidade do ensino. A análise das informações obtidas corroborou o referencial teórico, apontando que o planejamento, adequação dos conteúdos e práticas às realidades enfrentadas dos alunos, podem promover melhorias significativas para a formação plena dos indivíduos de forma contínua.

Palavras-chave: *ensino da matemática; metodologia; Sequências numéricas.*

ABSTRACT

This CBT course conclusion work is an account of teaching experience, teaching of mathematics where we discuss the succession or the numerical sequence, realizing what is a numerical sequence, identifying regularities; studying the arithmetic progressions (PA), from its concept how to calculate and express the general term of an AP and the sum of its terms, and also conceptualize geometric progression (GP), to express and calculate the general term of a GP and the sum of its terms and use the concepts of PG and PA in the resolution of problems. Performed during supervised training in a state school for the first and second degree in Campina Grande / PB., Data from the period, which characterize the environment and the sample studied, show the difficulties usually encountered in the teaching of sequences and a proposal of pedagogical practice seeks to improve the environment and the quality of education. The analysis of information obtained confirmed the theoretical framework, noting that the planning, adequacy of the contents and practices to the realities facing the students, can promote significant improvements to train full of people continuously.

Keywords: mathematics teaching, methodology, number sequences.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Número de casais de coelhos.....	18
Figura 2 – Frações dos olhos de deus Hórus.....	20
Figura 3 – Progressão Aritmética finita e nomenclatura Números Pentagonais	21

LISTA DE ABREVIATURAS/SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFPB Virtual	Universidade Federal da Paraíba Virtual
PA	Progressão Aritmética
PG	Progressão Geométrica

SUMÁRIO

1. MEMORIAL DO ACADÊMICO.....	12
1.1 Formação escolar.....	12
1.2 Formação universitária.....	13
2. JUSTIFICATIVA.....	14
3. REFLEXÃO TEÓRICA SOBRE O TEMA.....	16
3.1 Introdução.....	16
4. METODOLOGIA.....	30
5. A IMPORTANCIA E A EXPERIENCIA DA INTERVENÇÃO.....	31
5.1 Descrições da Escola-Campo.....	31
5.2 A proposta de Intervenção.....	31
5.2.1 Questionário para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre Sequências numéricas.....	31
5.2.2 Aula Expositiva.....	32
5.2.3 Coleta de dados na sala de aula.....	32
5.2.4 Desenvolvimento das aulas.....	32
5.2.5 A sistemática de avaliação.....	33
6. A DISCIPLINA DE ESTAGIO SUPERVISIONADO NA FORMAÇÃO DOCENTE.....	34
6.1 Concepção de Estagio Supervisionado.....	34
6.2 A experiência no Estagio Supervisionado.....	34
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
8. REFERÊNCIAS.....	37
9. ANEXOS	39

1 MEMORIAL DO ACADÊMICO

1.1 Formação Escolar

Ao fazer nesse momento um resgate de minha história de vida faz-me constatar que embora tenha superado inúmeras batalhas, ainda estou distante de alcançar os meus objetivos, pois a cada obstáculo superado sinto a necessidade de aprimorar cada vez mais as minhas conquistas.

A minha origem é compartilhada por milhões de seres humanos, venho de uma família classificada socialmente como classe média baixa, mas que cultua uma formação educacional e familiar muito rígida; meus avôs maternos e paternos eram trabalhadores rurais e do lar; o grau de escolaridade do meu pai era Ensino Fundamental incompleto, ele foi operário de fábrica, depois comerciante e autônomo, hoje falecido; já minha mãe, tem o Ensino Médio incompleto, foi professora do Ensino Fundamental e dona de casa; nós, eu e meus três irmãos, não tivemos regalias, mas nunca faltou comida, pois nas dificuldades mais extremas o nosso pai nos provia com o necessário, e, devido essa conjuntura, logo cedo aprendi a viver e a compreender as dificuldades que passaria ao longo de minha vida se tivesse a pretensão de “ser alguém na vida”.

Ter e proporcionar uma vida descente a minha família foi o meu primeiro projeto de vida. Portanto, desde cedo tive de aprender a lutar contra a discriminação, questionar as diferenças e homogeneizar as ações de forma a atender as necessidades da comunidade em foco; minha alfabetização iniciou-se quando ingressei no maternal e logo em seguida no Ensino Fundamental, felizmente o meu esforço e dedicação foram reconhecidos, os meus primeiros anos de estudo, me foram custeados em um colégio particular, depois por dificuldades financeiras a mordomia acabou, então fui para a escola pública onde, fiz teste de seleção para Escola Estadual, cursei a metade da 5ª série, depois um amigo do meu pai que trabalhava na política conseguiu um teste de seleção para fazer o ginásio e científico como bolsista, na Escola Cenecista São José, da rede particular, fui aprovada e a bolsa seria válida até o término, exceto se fosse reprovada. Sempre em ensino particular, quando completei 13 anos precisei conciliar os estudos com o trabalho, comecei como manicure, depois estabelecimentos comerciais já aos 17 anos, onde trabalhava das oito às dezoito horas, com duas horas, às vezes, para o almoço. Saía direto do trabalho para o colégio e assistia aulas até as vinte e duas horas e vinte minutos, conseguindo chegar em casa por volta das vinte e duas horas e cinquenta minutos dependendo do horário de ônibus, mas todas essas dificuldades não

me tiraram o desejo e a vontade de lutar por um mundo melhor e mais democrático, onde todos pudessem ter um mínimo para viver com decência, isto é, educação, saúde, habitação e trabalho; no meu escasso tempo disponível eu aproveitava para me divertir com as amigas.

1.2 Formação Universitária

Sempre me destacando das expectativas familiares, por ter mais determinação em concretizar os meus projetos acadêmicos, todos queriam que eu cursasse Administração. Porém, prestei vestibular para Educação Física e segunda opção Psicologia, mas não consegui ser aprovada; então, continuei só trabalhando e ajudando em casa, após 10 anos do último vestibular prestado, por incentivo de uma amiga resolvi fazer novamente, dessa vez para Licenciatura em Matemática na UFPBVIRTUAL por considerar que como professora poderia contribuir mais e melhor para o desenvolvimento de políticas educacionais mais condizentes com os anseios de nosso povo e nossa realidade.

No início, quando comecei a estagiar, que inclusive foi uma das disciplinas que mais me identifiquei, foi desde o processo de observação até o de intervenção, apesar de identificar certa resistência na nova forma de ensinar através de resolução de problemas, com aulas dinâmicas falando do nosso cotidiano, essas foram as primeiras dificuldades, porém, não acabaram por aí, pois os colegas professores utilizavam o método de ensino tradicional, onde se mostrava a página do conteúdo no livro, dava a explicação, logo em seguida aplicava-se um exercício. Portanto, não concordavam com minha metodologia e comentavam entre eles e, algumas vezes, chegavam até a direção da escola. Mas, não me abalou, pois esse Curso proporcionou aspectos positivos em minha vida pessoal, como lidar com as diferenças, e profissionalmente mostrou que temos que ter paciência e respeitar as opiniões dos colegas de trabalho e não bater de frente. Mas, acredito que temos que aos poucos ir mudando a metodologia de ensino, começando a explorar como os assuntos estão abordados nos livros didáticos para que sejam adequados à nossa realidade e daí discutir sobre a importância para a formação de professor e sua prática futura.

2. JUSTIFICATIVA

Segundo a Secretaria da Educação Média e Tecnológica (MEC,2002) os PCNEM de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96) o Ensino Médio tem como finalidades centrais não apenas a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos durante o nível fundamental, no intuito de garantir a continuidade de estudos, mas também a preparação para o trabalho e para o exercício da cidadania, a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a compreensão dos processos produtivos. Nessa definição de propósitos, percebe-se que a escola de hoje não pode mais ficar restrita ao ensino disciplinar de natureza enciclopédica. De acordo com as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio, deve-se considerar um amplo espectro de competências e habilidades a serem desenvolvidas no conjunto das disciplinas. O trabalho disciplinar pode e deve contribuir para esse desenvolvimento. Conforme destacam os PCNEM (2002) e os PCN+ (2002), o ensino da Matemática pode contribuir para que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à representação, compreensão, comunicação, investigação e, também, à contextualização sociocultural.

Nesse trabalho, iremos abordar a Sucessão ou Sequência Numérica, percebendo o que é uma Sequência numérica, identificando regularidades; estudando as progressões aritméticas (PA), desde seu conceito até como expressar e calcular o termo geral de uma PA e a soma dos seus termos, e também conceituar progressão geométrica (PG), expressar e calcular o termo geral de uma PG e a soma dos seus termos e utilizar os conceitos de PA e PG na resolução de problemas.

Então, dessa forma mostraremos aos alunos do 1º ano do Ensino Médio como podemos encontrar a Matemática no dia-a-dia, e como trabalhar com ela de maneira simples, sendo explorada conforme a realidade do aluno. O tema escolhido foi desenvolvido para mostrar aos alunos que a Matemática, tomando, por exemplo, como as Sequências com que ocorrem alguns fatos como, por exemplo, os meses do ano, que se repetem obedecendo a um padrão, as placas dos veículos e etc, são exemplos de Sequência e progressões, onde nessa abordagem temos intenção de, com o apoio de diversas técnicas, atividades e problemas, ajudar os alunos a compreender as progressões de um modo geral. Num segundo momento, estão dispostos os conceitos, fórmulas e suas demonstrações, sendo de grande importância

ressaltar que elas partem de pressupostos reais, e que não são inventadas. Sendo assim, uma maneira de tentar mostrar ao aluno a contribuição da Matemática em sua vida, fazendo com que ele seja capaz de criar habilidades como resolver situações problemas com mais rapidez e desenvolver o raciocínio lógico do aluno, tornando-o um cidadão autônomo nas suas decisões.

3. REFLEXÃO TEÓRICA SOBRE O TEMA

3.1 INTRODUÇÃO

A Matemática e todo seu conhecimento são de grande importância para cada indivíduo, pois ela está presente na realidade de vida de todos os cidadãos. O diário do professor é composto pelos nomes de seus alunos, esses nomes obedecem a uma ordem (são escritos em ordem alfabética), essa lista de nomes (diário) é considerada uma Sequência. Os dias do mês são dispostos no calendário obedecendo a certa ordem que também é um tipo de Sequência. Esses e vários outros exemplos de Sequência estão presentes em nosso cotidiano e o estudo de Sequência e, em Matemática, uma sequência de números reais é um conjunto de números reais dispostos em uma certa ordem.

Carvalho e Costa (1997) diz que Zenão de Eleia (490--425 a.C.) escreveu um livro com 40 paradoxos relativos ao contínuo e ao infinito. Pelo menos quatro dos paradoxos influenciaram o desenvolvimento da Matemática para explicar os fenômenos relevantes. Infelizmente, o livro não sobreviveu até os tempos modernos, assim conhecemos estes paradoxos a partir de outras fontes. Os paradoxos de Zenão sobre o movimento desconcertaram matemáticos por séculos. No final eles envolvem a soma de um número infinito de termos positivos a um número finito, o qual é a essência da convergência de uma série infinita de números. Vários matemáticos contribuíram para o entendimento das propriedades de Sequências. Este ensaio destaca as contribuições de alguns daqueles matemáticos que estudaram Sequências.

Ainda para Carvalho e Costa (1997) Zenão não foi o único matemático da antiguidade a trabalhar com Sequências. Vários dos matemáticos gregos da antiguidade usaram seu método de exaustão (um argumento sequencial) para medir áreas de figuras e regiões. Usando sua técnica refinada de raciocínio chamada de "método", Arquimedes (287-- 212 a.C.) alcançou vários resultados importantes envolvendo áreas e volumes de várias figuras e sólidos. Na verdade, ele construiu vários exemplos e tentou explicar como somas infinitas poderiam ter resultados finitos. Dentre seus vários resultados estava que a área sob um arco parabólico é sempre dois terços da base vezes a altura. Seu trabalho não foi tão completo ou rigoroso, como daqueles matemáticos que vieram depois e desenvolveram Sequências e séries, como Newton e Leibniz, mas foi tão impressionante quanto. Embora Arquimedes tenha sido obstruído pela falta de precisão e notação eficiente, foi capaz de descobrir muitos dos elementos da análise moderna de Sequências e séries.

Outra afirmação importante, dita por Carvalho e Costa (1997) é que Fibonacci (1170--1240) foi uma grande contribuição para o mundo. Ele descobriu uma Sequência de inteiros na qual cada número é igual à soma dos dois antecessores (1, 1, 2, 3, 5, 8,...), introduzindo-a em termos de modelagem de uma população reprodutiva de coelhos. Esta Sequência tem muitas propriedades curiosas e interessantes e continua sendo aplicada em várias áreas da Matemática moderna e ciência.

Sequência é todo conjunto ou grupo no qual seus elementos estão escritos em uma determinada ordem.

Exemplos:

- a) (0, 2, 4, 6, 8, 10,...) é a sequência dos números pares.
- b) (1, 3, 5, 7, 9, 11,...) é a sequência dos números ímpares.
- c) (0, 5, 10, 15, 20, 25,...) é a sequência dos múltiplos de 5.

As sequências são classificadas em finita ou infinita. Em uma sequência numérica, o primeiro termo é representado por a_1 , o segundo termo por a_2 , o terceiro termo por a_3 , e assim sucessivamente. Em uma sequência numérica finita o último termo é representado por a_n . A letra n indica a quantidade de termos da sequência ou a posição de cada termo.

Carvalho e Costa (1997) afirmam que muitas sequências são “geradas” de observações do cotidiano. Uma dessas sequências, muito famosa, presente em vários filmes de ficção como O Código Da Vinci, é a sequência de Fibonacci como já foi citada acima baseada na observação do crescimento de uma população de coelhos.

Exemplo: Os números descrevem a quantidade de casais em uma população de coelhos após n meses, partindo dos seguintes pressupostos:

1. No primeiro mês nasce somente um casal;
2. Casais amadurecem sexualmente após o segundo mês de vida;
3. Não há problemas genéticos no cruzamento consanguíneo;
4. Todos os meses, cada casal dá à luz a um novo casal;
5. Os coelhos nunca morrem;

Com essas condições, inicia-se a construção da sequência:

Como explica Carvalho e Costa (1997), no 1º mês há apenas 1 casal de coelhos. Como a maturidade sexual dos coelhos dá-se somente a partir do segundo mês de vida, no mês seguinte continua havendo apenas 1 casal. No 3º mês teremos o nascimento de mais um casal, totalizando 2 casais. No 4º mês, com o nascimento de mais um casal, gerado pelo casal inicial, (visto que o segundo ainda não amadureceu sexualmente) teremos 3 casais. No mês

seguinte (5º), com nascimento de dois novos casais gerados pelo casal 1 e pelo casal 2, totalizam-se 5 casais.

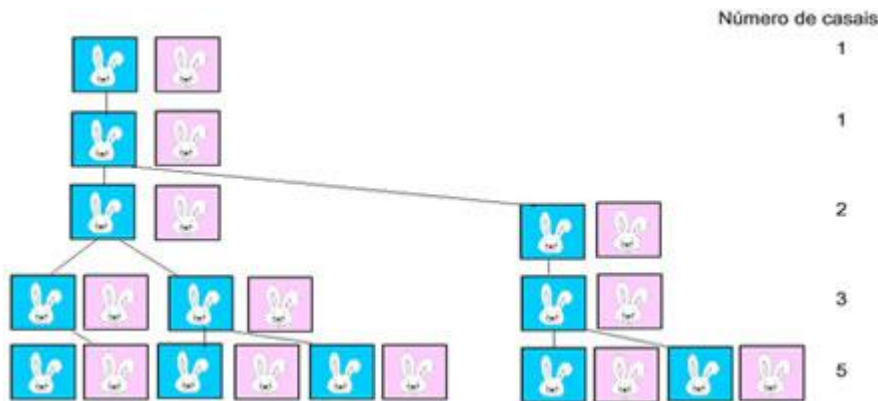


FIGURA 1: Número de casais de coelhos

Fonte: http://matematica-online-clc.blogspot.com/2009_05_01_archive.html

Seguindo essa lógica e as condições estabelecidas previamente por Fibonacci temos a sequência:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55,...

Ela representa a quantidade de casais de coelhos mês a mês. Observando com mais cuidado, pode-se perceber que qualquer termo, a partir do terceiro, é obtido adicionando os dois termos anteriores. Vejamos:

O 6º termo da sequência é 8. Somando os dois termos anteriores $5+3=8$.

Assim, 89 é o termo que virá após 55, pois $34+55=89$.

Dessa forma, para determinar o próximo termo, basta fazer $89 + 55 = 144$, e assim por diante.

Para determinarmos uma Sequência numérica precisamos de uma lei de formação.

Exemplo:

A Sequência definida pela lei de formação $a_n = 2n^2 - 1$, $n \in \mathbb{N}^*$, onde $n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$ e a_n é o termo que ocupa a n -ésima posição na Sequência. Por esse motivo, a_n é chamado de *termo geral da sequência*.

Utilizando a lei de formação $a_n = 2n^2 - 1$, atribuindo valores para n , encontramos alguns termos da Sequência.

- $n = 1 \rightarrow a_1 = 2 \cdot 1^2 - 1 \rightarrow a_1 = 1$
- $n = 2 \rightarrow a_2 = 2 \cdot 2^2 - 1 \rightarrow a_2 = 7$
- $n = 3 \rightarrow a_3 = 2 \cdot 3^2 - 1 \rightarrow a_3 = 17$
- $n = 4 \rightarrow a_4 = 2 \cdot 4^2 - 1 \rightarrow a_4 = 31$

Em geral as Sequências obedecem a uma “lei de formação”, ou uma regra que permita dizer, para todo $n \in \mathbb{N}$, qual é o seu n -ésimo termo, o que pode ser obtido por meio de observação de padrões, associações de idéia e generalizações. Da mesma forma, as fórmulas de soma de PA e de PG, podem ser obtidas de maneira quase que intuitivas.

Como retrata Carvalho e Costa (1997), os egípcios observaram que o rio subia logo depois que a estrela Sírius se levantava o leste, um pouco antes do Sol. Notando que isso acontecia a cada 365 dias, os egípcios criaram um calendário solar composto de doze meses, de 30 dias cada mês e mais cinco dias de festas, dedicados aos deuses Osíris, Hórus, Seth, Ísis e Nephthys. Os egípcios dividiram ainda os doze meses em três estações de quatro meses cada uma: período de semear, período de crescimento e período da colheita.

Carvalho e Costa (1997) ressalta que na Mesopotâmia surgiram várias tabletas babilônicas muito interessantes, mas nenhuma delas foi tão extraordinária quanto à tableta Plimpton 322 (1900 a 1600 a.C.). Numa dessas tabletas, a progressão geométrica $1+2+2^2+\dots+2^9$ é somada de forma que a série de quadrados $1^2+2^2+3^2+\dots+10^2$ é achada. Ainda para os referidos autores, um achado de um papiro que data de 1950 a. C. pode-se encontrar alguns problemas teóricos a respeito de Progressões Aritméticas e Geométricas.

O papiro Rhind (ou Ahmes) data aproximadamente de 1650 a. C. e nada mais é do que um texto matemático na forma de manual prático que *Papiro Rhind* contém 85 problemas copiados em escrita hierática pelo escriba Ahmes de um trabalho mais antigo.

Carvalho e Costa (1997) afirmam que esse papiro foi adquirido no Egito pelo egiptólogo escocês A. Henry Rhind, sendo mais tarde comprado pelo Museu Britânico. O papiro Rhind foi publicado em 1927. Tem cerca de dezoito pés de comprimento por cerca de treze polegadas de altura.

O papiro Rhind é uma fonte primária rica sobre a Matemática egípcia antiga, deixando evidências de que sabiam fazer a soma dos termos de uma progressão aritmética. Carvalho e Costa (1997) enumeram o seguinte problema envolvendo progressões que se encontra no papiro Rhind:

“Divida 100 pães entre 5 homens de modo que as partes recebidas estejam em Progressão Aritmética e que um sétimo da soma das três partes maiores seja igual à soma das duas menores”.

Muitos dos cálculos no Papiro Rhind são evidentemente exercícios para jovens estudantes. Embora uma grande parte deles seja de natureza prática, em algumas ocasiões o escriba parece ter tido em mente enigmas ou recreações matemáticas.

Carvalho e Costa (1997) citam que no Papiro de Rhind também aparece uma progressão geométrica muito interessante formada pelas frações $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{64}$ do Hekat, (unidade comum do volume usada para medir quantidade de grãos). Os termos dessa Sequência são conhecidos como frações dos olhos do deus Hórus.

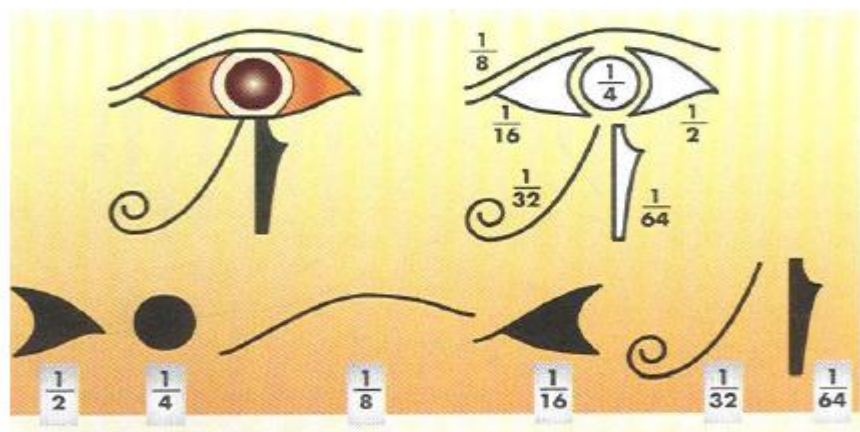


FIGURA 2: Frações dos olhos do deus Hórus

Fonte: http://matematica-online-clc.blogspot.com/2009_05_01_archive.html

Carvalho e Costa (1997) ressalta que os egípcios estavam aptos a somar progressões geométricas com 6 elementos, usando multiplicação por um fator comum, eles multiplicariam todos os elementos por 64 (o último denominador) e encontrariam.

Ainda para Carvalho e Costa (1997), Pitágoras (585 a.C. – 500 a.C.) e os sábios gregos que viveram depois dele, conheciam as progressões aritméticas, as geométricas, as harmônicas e musicais, as proporções, os quadrados de uma soma ou de uma diferença. Ele associou o número à música e à mística, derivando-se dessa associação pitagórica os termos "média harmônica," e "progressão harmônica". Como consequência de várias observações, concluíram que a relação entre a altura dos sons e a largura da corda da lira seria responsável pela existência da harmonia musical. Observaram, também, que os intervalos musicais se colocam de modo que admite expressão através de progressões aritméticas. Pode-se dizer que suas origens remontam à Antiguidade, quando Pitágoras e seus discípulos fizeram um estudo das cordas vibrantes. Embora certamente não tenham sido os pitagóricos os primeiros a observar que a vibração de uma corda tensionada é capaz de produzir variados sons a eles se devem a primeira teoria sobre o relacionamento entre a música e a Matemática.

Carvalho e Costa (1997) colocam que a importância desses fatos, para Pitágoras, residia em que novos tons relacionados com o original por meio de frações, isto é, estabeleciam-se relações entre os números naturais. Confirma-se, pois, ainda mais a sua teoria de que tudo no Universo estaria relacionado com os números naturais. Os Números Figurados se originaram através dos membros mais antigos da escola pitagórica em aproximadamente 600 a. C.. Esses números, que expressam o número de pontos em certas configurações geométricas, representam um elo entre a Geometria e a Aritmética.

Na figura abaixo se justifica a nomenclatura “números triangulares”:

Carvalho e Costa (1997) afirmam que o n ésimo número triangular T_n é dado pela soma da Progressão Aritmética, lembrando que a soma dos termos de uma Progressão Aritmética finita é a metade do produto do número de termos pela soma dos dois termos extremos, temos: $T_n = 1 + 2 + 3 + \dots + n = [n(n+1)]/2$.

Observemos agora os conhecidos Números Triangulares.

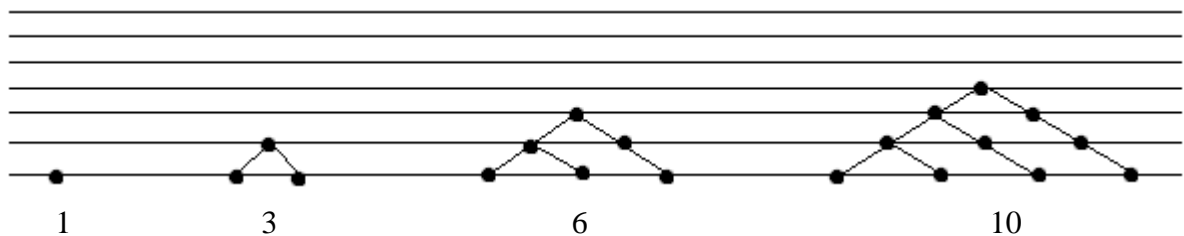


FIGURA 3 – Números Triangulares.

Já para os Números Pentagonais:

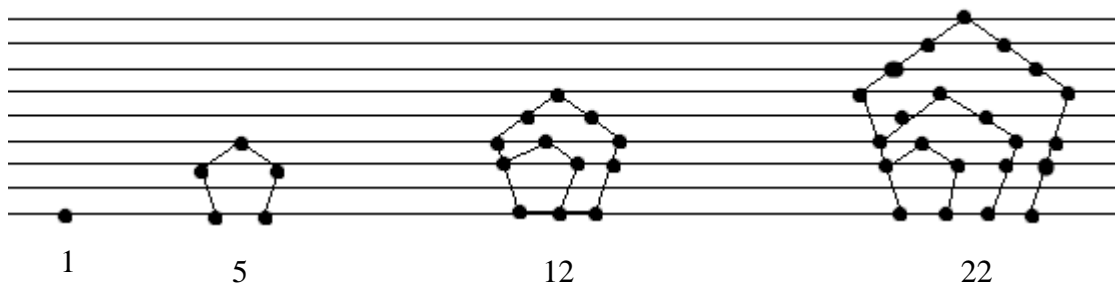


FIGURA 4 – Números Pentagonais.

O n ésimo número Pentagonal P_n é também dado pela soma de uma Progressão Aritmética: $P_n = 1 + 4 + 7 + \dots + (3n - 2) = \frac{n \cdot (3n - 1)}{2} = n + \frac{3n \cdot (n - 1)}{2} = n + 3 T_{n-1}$

Dada uma progressão aritmética que é um tipo de Sequência bastante presente no nosso cotidiano, como mostra a situação descrita a seguir: quando a quantidade de água de um

reservatório atinge o mínimo de 5m^3 , é aberto um registro, automaticamente, despejando 4m^3 de água por hora neste reservatório, até completar sua capacidade, que é de 45m^3 . A Sequência a seguir apresenta a quantidade, em m^3 , contida no reservatório, de hora em hora, a partir do instante que foi atingida a quantidade mínima:

(5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45)

Essa Sequência numérica é chamada de progressão aritmética (PA), porque adicionando-se uma mesma constante a cada termo, obtém-se o termo seguinte. (Neste caso a constante adicionada é o 4). Progressão aritmética é toda Sequência numérica em que cada termo, a partir do segundo, é igual à soma do termo precedente (anterior) com uma constante r . O número r é chamado de razão da progressão aritmética.

Uma progressão aritmética (P.A) pode ser classificada em: crescente, decrescente e constante, dependendo do valor da sua razão.

- **Crescente:** Em uma P.A crescente a razão deve ser maior que zero (positiva), assim é perceptível que os termos a partir do segundo são maiores que os seus antecessores.

Exemplo:

Sendo a P.A (5, 8, 11, 14, 17) é crescente, pois sua razão é igual a $r = 3$, ou seja, positiva.

- **Decrescente:** Em uma P.A decrescente a razão deve ser menor que zero (negativa), assim é perceptível que os termos a partir do segundo são menores que os seus antecessores.

Exemplo:

Se invertermos a P.A crescente do exemplo anterior, ela ficaria assim: (17, 14, 11, 8, 5). Essa nova P.A é decrescente, pois sua razão é $r = -3$, ou seja, negativa.

- **Constante:** Em uma P.A constante a razão deve ser igual a zero, pois a característica desse tipo de P.A é que todos os termos são iguais.

Exemplos:

- As progressões aritméticas (1, 1, 1, 1, 1) e (-5, -5, -5, -5) são consideradas constantes, pois suas razões são iguais a zero.
- A Sequência (5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45) é uma PA finita de razão 4.
- (10, 8, 6, 4, 2, 0, -2, -4,...) é uma PA infinita de $r = -2$.
- (5, 5, 5, 5,...) é uma PA infinita de razão $r = 0$.

- e) (7, 11, 15, 19, ...) é uma PA crescente . Note que a razão é positiva, $r = 4$
- f) (50, 40, 30, 20,...) é uma PA decrescente. Note que sua razão é negativa, $r = - 10$.
- g) Sendo a PA (4/3, 4/3, 4/3,...) é constante. Note que sua razão é igual a zero, $r = 0$.

Termo geral de uma PA

Seja a PA genérica $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots)$ de razão r . De acordo com a definição podemos escrever:

$$a_2 = a_1 + 1 \cdot r$$

$$a_3 = a_2 + r = (a_1 + r) + r = a_1 + 2r$$

$$a_4 = a_3 + r = (a_1 + 2r) + r = a_1 + 3r$$

Podemos inferir (deduzir) das igualdades acima que: $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$

A expressão $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$ é denominada termo geral da PA. Nesta fórmula, temos que a_n é o termo de ordem n (n -ésimo termo), r é a razão e a_1 é o primeiro termo da Progressão Aritmética (PA).

Embora a fórmula do termo geral de uma PA, sugira esta conexão, não encontramos o fato explícito em alguns livros didáticos.

Voltando à situação descrita acima, vimos que a PA

(5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45) representa a quantidade de água, em m^3 , contida no reservatório, de hora em hora, a partir do instante em que foi atingida a quantidade mínima. Observe que podemos calcular a quantidade de água contida no reservatório, no final de cada hora, adicionando à quantidade mínima $5m^3$ o produto do número de horas pela vazão do registro $4m^3/h$. Por exemplo, para calcular a quantidade de metros cúbicos de água contida no reservatório, 6 horas após a abertura do registro, basta efetuar:

$$5m^3 + 6m^3/h \cdot 4m^3/h$$

Note que o resultado é o 7º termo da PA e, que

$$a_1 = 5 \text{ e } r = 4, \text{ isto é}$$

$$a_7 = a_1 + 6r$$

Raciocinando de modo análogo, temos:

$$a_8 = a_1 + 7r;$$

$$a_9 = a_1 + 8r, \text{ etc.}$$

Essa idéia pode ser generalizada para qualquer PA, como veremos a seguir.

Consideremos a PA de razão r :

$$(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots, a_n, \dots)$$

Qualquer termo dessa P.A. pode ser representado em função de a_1 e r , observe:

$$(a_1 + 0r; a_1 + 1r, a_1 + 2r, a_1 + 3r, \dots),$$

Isto quer dizer, que qualquer termo a_n é igual à soma de a_1 com o produto $(n - 1) \cdot r$, ou seja, a fórmula do termo geral da PA pode ser expressa:

$$\mathbf{a_n = a_1 + (n-1) \cdot r}$$

Vamos agora demonstrar essa fórmula por indução.

Inicialmente, observe que a fórmula é verdadeira para $n = 1$, pois ela se reduz à igualdade $a_1 = a_1$.

Suponha agora que a fórmula seja correta para algum $n \in \mathbb{N}$, isto é, que

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r. \text{ Somando } r \text{ a ambos os lados dessa igualdade, temos que:}$$

$a_{n+1} = a_n + r = a_1 + (n - 1) \cdot r + r = a_1 + n \cdot r$; o que mostra que a fórmula é verdadeira para $n + 1$. Portanto, ela é correta para todo $n \in \mathbb{N}$.

Note que, numa P.A., tem-se que

$$\begin{aligned} a_i + a_{n-i+1} &= [a_1 + (i - 1) \cdot r] + [a_1 + (n - i) \cdot r] \\ &= a_1 + a_1 + (n - 1) \cdot r && (1.4) \\ &= a_1 + a_n. \end{aligned}$$

Termos equidistantes dos extremos de uma PA

Numa PA finita, a soma de dois termos equidistantes dos extremos é igual à soma dos extremos.

Soma dos n primeiros termos de uma PA

Em uma pequena escola do principado de Braunschweig, Alemanha, em 1785, o professor Buttner propôs a seus alunos que somassem os números naturais de 1 a 100. Apenas três minutos depois, uma criança de oito anos aproximou-se da mesa do professor e, mostrando-lhe sua prancheta, proclamou: “Aí está”. O professor, assombrado, constatou que o resultado estava correto.

Aquele menino viria a ser um dos maiores matemáticos de todos os tempos: Karl Friedrich Gauss (1777-1855). O cálculo efetuado foi simples e elegante: ele percebeu que a soma do primeiro número, 1, com o último, 100, é igual a 101; a soma do segundo número, 2, com o penúltimo, 99, é igual a 101; também a soma do terceiro número, 3, com o antepenúltimo, 98, é igual a 101; concluindo assim que a soma de dois termos equidistantes dos extremos é igual à soma dos extremos.

TEOREMA:

A soma S_n dos n primeiros termos da PA $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ é dada por:

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

Agora demonstraremos a fórmula do teorema acima:

$$S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$$

Vamos usar, para isso, o método de Gauss.

Somando a igualdade acima, membro a membro, com ela mesma, porém com as parcelas do segundo membro em ordem invertida, temos,

$$S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$$

$$S_n = a_n + a_{n-1} + \dots + a_1$$

$$2S_n = (a_1 + a_n) + (a_2 + a_{n-1}) + \dots + (a_n + a_1)$$

Daí, segue-se que $2S_n = (a_1 + a_n)n$ e, portanto,

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

Uma Progressão Geométrica é toda Sequência numérica em que cada termo, a partir do segundo, é igual ao produto do termo precedente (anterior) por uma constante q . O número q é chamado de razão da progressão geométrica.

Apresentam várias aplicações na vida atual, seu estudo pode ser proposto por meio de várias situações como: crescimento de bactérias, aplicações financeiras, fractais, relaciona grandezas que crescem ou decrescem pelo produto por uma constante. O estudo dessas grandezas exige o conhecimento de um tipo especial de Sequência chamada de progressão geométrica. A seguir é apresentada uma dessas situações.

Um capital de R\$ 10.000,00 é aplicado durante cinco anos à taxa de juro composto de 20% ao ano. A seguir apresenta os montantes, em reais, ano a ano, a partir do início da aplicação:

$$(10.000, 12.000, 14.400, 17.280, 20.736)$$

Essa Sequência numérica é uma progressão geométrica (PG), porque, multiplicando-se cada termo por uma mesma constante, obtém-se o termo seguinte. (Nesse caso, multiplicaram-se cada termo constante por 1,2.)

EXEMPLOS:

a) $(3, 6, 12, 24, 48, 96)$ é uma PG finita de razão $q = 2$.

b) $(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \dots)$ é uma PG infinita de razão $q = \frac{1}{2}$.

c) $(2, -6, 18, -54, 162, \dots)$ é uma PG infinita de razão $q = -3$.

- d) $(5, 0, 0, 0, \dots)$ é uma PG infinita de razão $q = 0$.
 e) $(0, 0, 0, \dots)$ é uma PG infinita de razão indeterminada.

Uma progressão geométrica se obtém quando se toma uma função de tipo exponencial, $f(x) = b \cdot a^x$ se consideram apenas valores $f(n) = b \cdot a^n$, $n \in \mathbb{N}$. Por isso é que os problemas em que se aplicam funções exponenciais são essencialmente os mesmos em que se usam progressões geométricas.

Isso deixa claro que os problemas de matemática financeira podem ser estudados via progressão geométrica ou via função exponencial.

As progressões geométricas são classificadas em:

- **Crescente:** Uma PG é crescente quando cada termo, a partir do segundo, é maior que o termo que o antecede. Para que isso aconteça, é necessário e suficiente que $a_1 > 0$ e $q > 1$, ou $a_1 < 0$ e $0 < q < 1$.

EXEMPLOS:

- a) $(4, 8, 16, 32, \dots)$ é uma PG crescente de razão $q = 2$.
 b) $(-4, -2, -1, -1/2, \dots)$ é uma PG crescente de razão $q = 1/2$.

- **Decrescente:** Uma PG é decrescente quando cada termo, a partir do segundo, é menor que o termo que o antecede. Para que isso aconteça, é necessário e suficiente que $a_1 > 0$ e $0 < q < 1$, ou $a_1 < 0$ e $q > 1$.

EXEMPLOS:

- a) $(8, 4, 2, 1, 1/2, \dots)$ é uma PG decrescente de razão $q = 1/2$.
 b) $(-1, -2, -4, -8, \dots)$ é uma PG decrescente de razão $q = 2$.

- **Constante:** Uma PG é constante quando os seus termos são iguais. Para que isso aconteça, é necessário e suficiente que sua razão seja 1 ou que todos os seus termos sejam nulos.

EXEMPLOS:

- a) $(8, 8, 8, \dots)$ é uma PG constante de razão $q = 1$.
 b) $(0, 0, 0, 0, \dots)$ é uma PG constante de razão indeterminada.

- **Oscilante:** Uma PG é oscilante quando todos os seus termos são

diferentes de zero e dois termos consecutivos quaisquer têm sinais opostos. Para que isso aconteça, é necessário e suficiente que $a_1 \neq 0$ e $q < 0$.

EXEMPLOS:

a) (3, -6, 12, -24, 48, -96,...) PG oscilante de razão $q = -2$.

b) (-1, $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $-\frac{1}{16}$,...) é uma PG oscilante de razão $q = -1/2$.

- **Quase nula:** Uma PG é quase nula quando o primeiro termo é diferente de zero e todos os demais são iguais a zero. Para que isso aconteça, é necessário e suficiente que $a_1 \neq 0$ e $q = 0$.

EXEMPLO:

(8, 0, 0, 0,....) é uma PG quase nula.

Vejamos as propriedades e a soma dos termos da PG

Propriedade

Uma Sequência de três termos, em que o primeiro é diferente de zero, então é uma PG se, e somente se, o quadrado do termo médio é igual ao produto dos outros dois, isto é, sendo $a \neq 0$, temos:

(a, b, c) é PG $\rightarrow b^2 = a.c$.

Portanto, é plausível que a fórmula para o termo geral de uma P.G. de primeiro termo a_1 e razão q seja $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$, para todo $n \in \mathbb{N}$.

Vamos demonstrar essa fórmula por indução.

Inicialmente, observe que a fórmula é verdadeira para $n = 1$, pois ela se reduz à igualdade $a_1 = a_1$.

Suponha, agora, que a fórmula seja correta para algum $n \in \mathbb{N}$, isto é, que $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$.

Multiplicando por q ambos os lados dessa igualdade, segue que

$a_{n+1} = a_n \cdot q = a_1 \cdot q^{n-1} \cdot q = a_1 \cdot q^n$, o que mostra que a fórmula é correta para $n + 1$.

Portanto, ela é correta para todo $n \in \mathbb{N}$.

Soma dos n primeiros termos de uma PG

A taxa de crescimento anual na produção de soja de um estado brasileiro é de 5%.

Para estimar o total de soja produzida nesse estado e trinta anos, de 2001 a 2030, o secretário da agricultura supôs que essa taxa permaneça constante a partir da produção de 2001, que foi 4 milhões de toneladas. Essa estimativa é a soma dos termos da seguinte PG de trinta termos e razão 1,05: (4, 4,2; 4,41;... 4. (1,05)²⁷; 4. (1,05)²⁸; 4. (1,05)²⁹) em que cada termo representa a quantidade de soja produzida anualmente, em milhões de toneladas. Mesmo dispondo de uma calculadora, o secretário não somou todos os termos um a um, pois o trabalho seria longo e tedioso. Ele usou a fórmula a seguir, que calcula a soma dos n primeiros termos de uma PG não- constante, com o primeiro termo a_1 e a razão q :

$$S_n = a_1 \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

Vejamos se, animados pelo “truque” de Gauss, achamos uma solução inteligente para esse problema.

Escreva

$$S_n = a_1 + a_1 \cdot q + a_1 \cdot q^2 + \dots + a_1 \cdot q^{n-1}$$

Note que:

$$\begin{aligned} qS_n - S_n &= a_1q + a_1q^2 + \dots + a_1q^{n-1} + a_1q^n \\ &- a_1 - a_1q - a_1q^2 - \dots - a_1q^{n-1} \\ &= a_1q^n - a_1. \end{aligned}$$

Portanto,

$$s_n = \frac{a_1q^n - a_1}{q - 1} = \frac{a_nq - a_1}{q - 1}$$

Generalizando, veremos a seguir, que existe o limite da soma dos infinitos termos de qualquer PG cuja razão q obedeça à condição: $-1 < q < 1$.

O limite S_n da soma dos infinitos termos de uma PG (a_1, a_2, a_3, \dots), de razão q , $-1 < q < 1$, é dado por:

$$S_{\infty} = \frac{a_1}{1-q}$$

Notas

- Existe o limite da soma dos infinitos termos de uma PG de razão q , se, e somente se, $-1 < q < 1$.

- O limite da soma dos infinitos termos de uma PG é chamado, simplesmente, de soma dos infinitos termos da PG.

Uma boa forma de introduzir Sequências numéricas, dentre as quais se destacam as progressões aritméticas e geométricas, se refere a “padrões matemáticos” que são seguidos por “situações que ocorrem na natureza”, na História de Matemática (números triangulares pitagóricos) e na vida econômica da sociedade contemporânea.

Portanto as progressões devem ser estudadas permitindo conexões entre os diversos conceitos matemáticos e buscando ainda a sua relevância cultural, no que diz respeito às suas aplicações dentro e fora da Matemática.

4. METODOLOGIA

Dencker (2003, p. 85) afirma que “a metodologia está relacionada com os objetivos e a finalidade do projeto e deve descrever os passos que serão dados para atingir o objetivo proposto.” Continuando, o autor diz ainda que: “são estudos bem estruturados e planejados que exigem um conhecimento profundo do problema estudado por parte do pesquisador. O pesquisador sabe o que deseja avaliar e como deverá proceder para fazê-lo”.

Na visão de Vergara (2008, p. 47), a pesquisa pode ser classificada quanto aos fins e quanto aos meios de investigação. No caso desta pesquisa, quanto aos fins ela é **explicativa**, ou seja, busca tornar algo inteligível justifica-se os motivos do cotidiano do alunado. E quanto aos meios, é uma pesquisa **de campo** e **bibliográfica**.

Ainda de acordo com Vergara (op. cit.), “**pesquisa de campo** é uma investigação empírica realizada no local onde ocorre o fenômeno ou que dispõe de elementos para explicá-lo”. Já a “**pesquisa bibliográfica** é um estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado”, coletas de dados através do estudo de vários autores, pesquisa na Internet, livros e revisão de literatura..

Com o objetivo de investigar os conhecimentos de Sequências numéricas, progressão aritmética e geométrica adquiridos pelos alunos no Ensino Médio foi possível desenvolver uma pesquisa qualitativa, com o objetivo de proporcionar situações problemas, um ensino mais significativo, despertar a curiosidade, criatividade e prazer nos alunos.

O trabalho-pesquisa foi realizado na Escola Estadual de 1º e 2º Grau Prof. Itan Pereira, localizada no município de Campina Grande-PB, onde foi realizado por vários momentos. O primeiro se deu com a participação dos alunos em um questionário referente aos conteúdos do 1º ano do Ensino Médio, onde essas questões envolviam situações cotidianas por meio de recursos utilizados nos meios de comunicação, explorando assim a interdisciplinidade, onde o intuito principal foi identificar os conhecimentos preliminares e algumas dificuldades encontradas pelos alunos na resolução de problemas ligados às Sequências Numéricas.

5. A IMPORTÂNCIA E A EXPERIÊNCIA DA INTERVENÇÃO

5.1 Descrição da Escola-Campo

A Escola Estadual de 1º e 2º Grau Prof. Itan Pereira esta localizada a Rua Luiz Motta S/N - Bairro de Bodogongó no Município de Campina Grande – PB, na Zona Urbana. A escola existe desde Fevereiro de 2000, e publicado no Diário Oficial do estado, em maio do mesmo ano, a escola atende a comunidade dos bairros circunvizinhos, nos três turnos, nos níveis de ensino infantil, fundamental e suplência do ensino fundamental e médio. A escola permite a educação de 562 (Quinhentos e Sessenta e Dois) alunos, sendo que 31 (Trinta e Um) desses alunos pertencem ao 1º ano do Ensino Médio, do turno noite. Já passou por várias mudanças e hoje no ano de 2011, consta em suas instalações uma sala de informática, uma sala de professores, uma secretaria, uma cozinha, quatro banheiros, uma quadra de esportes, um pátio e seis salas de aula. O corpo docente é formado por 11 educadores, sendo três de matemática.

Procurando aproximar a família das atividades escolares, e torná-la participativa no processo de formação dos filhos, desenvolvem atividades pedagógicas culturais, visando à participação efetiva dos pais/alunos, para aumentar sua auto-estima e valorizando enquanto ser social.

5.2 A proposta didática da intervenção

A proposta teve como objetivo investigar e qualificar os conhecimentos de Sequências numéricas, progressões aritmética e geométrica adquiridos pelos alunos no Ensino Médio foi possível desenvolver uma pesquisa qualitativa, com o objetivo ainda de proporcionar situações problemas, um ensino mais significativo, despertar a curiosidade, criatividade e prazer nos alunos.

5.2.1 Questionário para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre Sequências numéricas.

No primeiro momento da proposta foi aplicado um questionário com apenas uma questão que estava de acordo com 1º ano do Ensino Médio, onde essa questão pedia para que os alunos tentassem explicar o que é uma Sequência através de exemplos do cotidiano.

5.2.2 Aula expositiva

Logo após a aplicação do questionário e a apuração do seu resultado, foram aplicadas algumas aulas que completassem o conteúdo que foi utilizado. Depois se deu início a um debate a respeito dos exemplos do nosso cotidiano. A partir daí foram ministradas aulas, expositivas, utilizando o próprio conteúdo do livro didático, exemplos práticos e exercícios.

5.2.3 Coleta de dados na sala de aula

Na hora da explicação do conteúdo Sequência numérica e em algumas outras aulas dividíamos a sala em grupos para realizar pequenas competições entre eles de como se constrói uma Sequência numérica, e com os resultados obtidos utilizávamos como suporte para as aulas e explicações seguintes. Assim percebendo as dificuldades e a participação dos mesmos.

5.2.4 Desenvolvimento das aulas

Iniciei o assunto apresentando aos alunos o texto: O extraordinário filme de ficção científica “Contatos imediatos” do terceiro grau, escrito e dirigido por Steven Spielberg, que mostra o contato entre seres humanos e extraterrestres. A comunicação entre eles é feita através de Sequências de notas musicais porque a música é um modo de comunicação que também apresenta Sequências: Sequências de notas musicais.

Após esta breve apresentação, conceituei sucessão ou Sequência finita e infinita, representação de uma sucessão e dei alguns exemplos. Logo após apresentei a teoria dos demais assuntos, aos alunos e propus resolvermos atividades práticas de maneira a fixar os conceitos e definições apresentados.

Em seguida demonstrei situações problemas reais do dia-a-dia, dei um tempo para que eles pudessem pensar um pouco e tentarem responder as questões e que registrassem a forma de resolução.

Aproveitei este momento e pedi que logo após as resoluções dos problemas eles criassem alguns exercícios para ser utilizado em uma competição entre grupos, de no máximo quatro alunos, onde cada grupo apresentaria um problema, e o outro grupo caso conseguisse resolvê-lo, continuava na competição, caso errasse, seria eliminado. Essa dinâmica foi

bastante proveitosa, pois os alunos ficaram super envolvidos na aula e conseguiram entender melhor o assunto.

Na aula sobre progressão geométrica, iniciei com o termo geral de uma progressão geométrica. Resolvi problemas que envolveram a soma dos primeiros termos de uma progressão geométrica. Apresentei e discuti algumas situações problema onde a idéia foi desenvolver métodos para solucioná-los. Começando com casos específicos e paulatinamente generalizando, até atingir uma posição adequada para tratar o tema abstratamente, usando a álgebra (linguagem simbólica).

Pedi para que os alunos construíssem tabelas de progressões geométricas da forma bn , para valores particulares da constante b , comparando-as para observar o crescimento quando $b > 1$ e o decrescimento, quando $b < 1$.

A seguir apresentei algumas sugestões de situações que envolvessem a progressão geométrica. Também foram dados alguns termos de uma Sequência, para que os alunos descobrissem como os termos são construídos. E, ainda, deixei que os alunos tentassem escrever o termo de ordem 10 ou 50, sem construí-los todos, onde alguns deles conseguiram fazer e explicaram aos demais como conseguiram.

Com os resultados obtidos, foi possível perceber algumas dificuldades apresentadas por alguns alunos, pois estavam ligados apenas no conceito geral da Matemática, sem interpretar a questão através de resolução de problema. Analisando as dificuldades no aprendizado do conceito, na interpretação quanto na resolução da questão envolvendo raciocínio lógico, foi possível traçar uma metodologia que completasse os conteúdos abordados em que levassem os alunos a ter interesse pelas aulas de matemática.

5.2.5 A sistemática de avaliação

Os alunos foram avaliados de forma continuamente ao longo da intervenção através de atividades, que foram individuais e em forma de teste ou em duplas, e também pela participação dos alunos em sala de aula, com o professor e com os demais colegas de turma. Tendo como ponto de referência os conteúdos e objetivos da disciplina. Foi valorizada no aluno a capacidade de: pontualidade na entrega dos trabalhos, a frequência em sala de aula, resolver as situações problemas, extraírem os dados das questões, interagir e argumentar sobre o assunto e o tema.

6. A DISCIPLINA DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA FORMAÇÃO DOCENTE

6.1 Concepção de Estágio Supervisionado

As contribuições do estágio para minha formação docente foram inúmeras e incalculáveis, propiciando um dos aspectos fundamentais para a formação de qualquer professor, ambientalizando os futuros educadores nas escolas principalmente na sala de aula, dando a oportunidade de interagir com a realidade em que atuará, experiência na qual única e restrita. Falar da importância do estágio nada mais é que contextualização, a orientação e, sobretudo a orientação para as vivências dentro do ambiente escolar e também colocar em prática toda a teoria que aprendi na graduação, possibilitando me tornar um educador realmente preparado.

6.2 A Experiência no Estágio Supervisionado

Com a observação e a participação no estágio, me possibilitaram viver experiências e obter informações fundamentais para a formação como educador. Já que tudo que aprendemos na Universidade temos que colocar em prática, com o estágio pude corrigir meus possíveis erros como profissional da educação, tendo a oportunidade de consertar diversas imperfeições que cometi. Tendo a oportunidade de refletir sobre as minhas práticas como educadora e adquirindo uma atitude investigativa.

Foi por meio do estágio que vim a ter um conhecimento, mais claro e nítido do que é verdadeiramente ser professor e sua representatividade perante o papel fundamental de um orientador na construção do conhecimento, onde a partir de então pude compreender com maior objetividade meu papel a ser executado perante o propósito de constituir cidadãos novos, capazes de ler, compreender e transformar o mundo que os cercam.

Mediante o desenvolvimento do projeto de intervenção foi possível constatar as devidas diferenciações no contexto da aprendizagem e no desenvolvimento alcançado pelos educandos, de modo que diante da utilização de materiais lúdicos (turma piloto) era notório o maior índice de interesse e participação dos educandos, sendo os mesmos mais participativos, dinâmicos e interativos nas atividades propostas, de maneira a assimilar de maneira mais nítida e flexível o conteúdo abordado. Enquanto que na turma em que foi realizada a intervenção de forma tradicional (turma controle) ficou evidenciado que os respectivos

educandos sentiram-se mais retraídos, de modo a encontrar maiores dificuldades para absorver o conteúdo abordado e em desenvolver com exatidão as atividades propostas, evidenciando-se assim as diferenciações entre as aulas lúdicas e tradicionais, de modo a expressar que o lúdico pode atuar como uma importante ferramenta para um maior e melhor desenvolvimento nas aulas de Matemática, deixando-as mais atrativas, dinâmicas e interativas e por conseguinte propiciando a construção do conhecimento de forma prática, dinâmica, interativa e contextualizada numa realidade vivenciada.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo elaborado para conclusão de curso, podemos observar que o universo em que vivemos está repleto de avanços tecnológicos, onde as informações são geradas e transmitidas rapidamente para todos nós e com isso precisamos interpretar de forma objetiva e clara. Grande parte dessas informações nos chega através de meios de comunicação na forma de uma Sequência de dados relatados por alguém, sendo assim acreditamos que a Sequência que os fatos acontecem e até que nos chegam, fazem parte da realidade dos nossos alunos, da Matemática e também da nossa realidade.

De acordo com a intervenção em sala de aula desenvolvido na Escola Estadual de 1º e 2º Graus Prof. Itan Pereira, verificou-se a complexidade que envolve a aprendizagem do aluno a qual não depende apenas da adequação do espaço físico e/ou da variedade de recursos. Certamente tais fatores influenciam, contudo não constituem a ponte de equalização dos problemas uma vez que a qualificação profissional e o compromisso educacional são pontos fundamentais para real qualidade da educação. A proposta de atividades para serem desenvolvidas no contexto de sala de aula pretende favorecer aos alunos e professores as reflexões e sugestões de novos horizontes contribuindo para que haja o favorecimento do lúdico no processo ensino-aprendizagem.

As considerações gerais deste trabalho pretendem retornar aspectos relevantes da pesquisa como: fundamentação teórica, revisão histórica, caracterização das progressões aritméticas e geométricas, metodologia e intervenção em sala de aula.

Para finalizar, esperamos que esse trabalho tenha contribuído para uma reflexão sobre a necessidade de um ensino de Matemática comprometido com a formação do cidadão consciente de seu papel num mundo cada vez mais complexo. E nesse sentido, saber como as “coisas” variam representa uma contribuição relevante que a nossa disciplina de Matemática pode dar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. PCN+: **Ensino Médio** – orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 2002.

CARVALHO, S., COSTA, M. C. **Padrões Numéricos e Sequências**. São Paulo: Moderna, 1997

Da C. BARCELOS, AILTON. **Historia das Sequências e Progressões**. Disponível em: <http://www.geocities.ws/ailton_barcelos/historia.sequencias_progres.doc> Acesso em 17 Nov 2011.

DENCKER, A. de F. M. de. **Métodos e técnicas de pesquisa em turismo**. 7. ed. São Paulo: Futura, 2003.

DINIZ, L GERALDO. **Historia das Sequências e séries** webmaster - atualizado em: 23/08/2006. Disponível em: <<http://www.ufmt.br/icet/matematica/geraldo/histserie.htm>>. Acesso em 16 Nov 2011.

EVES, Howard. **Introdução à História da Matemática**. Campinas: Editor da UNICAMP, 1995.

ENZENSBERGER, H. **M.O diabos dos números** – São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

FREIRE DE PAULA, ENIO. **Sequências numéricas e aplicações**. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=1592>>. Acesso em 24 Nov 2011.

MIRANDA, DANIELLE. **Sequência Numérica.** Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/matematica/sequencia-numerica.htm>>. Acesso em 15 Nov 2011.

NOÉ, MARCOS. **Progressões.** Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/matematica/progressoes.htm>>. Acesso em 21 Nov 2011.

Orientações Curriculares para o Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em 14 Nov 2011.

RIGONATTO, MARCELO. **Sequência de Fibonacci.** Equipe Brasil Escola. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/matematica/sequencia-fibonacci.htm>>. Acesso em 21 Nov 2011.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 9. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ANEXOS

1. Questionário aplicado.



**Universidade Federal da Paraíba
Universidade Aberta do Brasil
Centro de Ciências Exatas e da Natureza
Departamento de Matemática
Licenciatura em Matemática Distância**

**Aluna: Elba Henrique da Silva
Matrícula: 90721368
Disciplina: TCC**

- 1- Tentem explicar com suas palavras o que é uma Sequência?
- 2- Onde podemos encontrar uma Sequência no nosso cotidiano?