



A Função em nosso Mundo

A Função em nosso Mundo

TAREFA 3

CURSISTA: ADONIL GONÇALVES DE CARVALHO

1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

GRUPO 1

TUTOR: BRUNO MORAIS LEMOS

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	3
DESENVOLVIMENTO	5
Atividade 1 – A Função Polinomial de 1º grau	6
Atividade 2 – O Mural das Funções	7
Atividade 3 – Você e a Função Afim	8
Atividade 4 – O que fazer: usar a Tabela ou o Gráfico?	9
Atividade 5 – A solução de novos Problemas	10
Atividade 6 – O Jogo das Funções	11
Atividade Final – Avaliação e Crítica Geral	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13

INTRODUÇÃO

Este Plano de Trabalho tem como finalidade explorar situações cotidianas de modo que se possam associar suas aplicações práticas com os conhecimentos matemáticos desenvolvidos por meio de funções. A ideia será partir de exemplos selecionados em jornais e revistas para apresentar conceitos informais que envolvem dependência entre variáveis sob a ótica de julgamentos pessoais e deduções intuitivas. Na medida em que os alunos estiverem familiarizados com o processo de interpretar a descrição verbal das relações apresentadas e reconhecê-las como uma expressão algébrica ou gráfica de uma função elas serão classificadas a partir dos polinômios que as regerem.

O primeiro passo é definir e diferenciar a Função Linear e a Função Afim como uma relação que associa valores de uma variável x , que pertence ao conjunto dos Números Reais (\mathbb{R}), a outro número real representado em função de x , tal que $f(x) = ax$, no caso da Função Linear e $f(x) = ax + b$, para a Função Afim, sendo que a e b a partir de agora designados, respectivamente, como coeficientes angular e linear, sendo Números Reais com $a \neq 0$.

Os alunos já tiveram um contato mais próximo com este tema no 9º ano do Ensino Fundamental quando estudaram para resolver equações de polinômios de 1º grau. Naquela oportunidade o foco era a definição de um único para a equação (a raiz). Nesta nova fase é importante ressaltar que não trabalharemos só com valores numéricos e relações algébricas. A associação de todos os valores de x e $f(x)$ também será representada graficamente.

Para auxiliar o acompanhamento geométrico desses conceitos será apresentado o programa gratuito para o ensino e aprendizagem da Matemática: o GeoGebra. A representação geométrica da *Função Linear e Afim* nos apresentará uma reta. A partir da análise dos coeficientes a e b será possível associar, o valor da *raiz da função*, ponto notável determinado onde essa reta *intersecta* o eixo Ox e o coeficiente linear b , outro ponto notável determinado onde essa reta *intersecta* o eixo Oy .

Da análise entre esses pontos será possível trazer exemplos cotidianos sob a forma de problemas que envolverão valores crescentes e decrescentes em diferentes contextos. Essa interação da abordagem algébrica com a abordagem geométrica deverá proporcionar aos alunos uma visão mais profunda do estudo das funções Linear e Afim.

O Plano será aplicado no 2º bimestre em continuidade ao estudo de produto cartesiano e a cardinalidade entre conjuntos finitos e infinitos, pré-requisitos para o bom entendimento deste conteúdo. Assim como realizado ao longo do estudo do conjunto de números inteiros, racionais e irracionais pretende-se utilizar abordagens algébricas e geométricas (gráficas), simultaneamente. A estratégia escolhida também se baseia na construção do conhecimento de função a partir das experiências vividas pelo grupo.

Estão previstas atividades em duplas para aumentar a participação individual. As Atividades 2 e 3 serão realizadas de forma que diferentes situações-problemas sejam inicialmente analisadas por uma dupla e posteriormente apresentadas e discutidas com toda a turma. Este formato tem por objetivo aumentar a integração entre os alunos, respeitar as diferentes opiniões e a troca de conhecimentos coletivamente. Esta metodologia tem sido realizada com bons resultados em diferentes turmas de 1º ano do Ensino Médio. Ainda com a intenção de auxiliar o desenvolvimento de competências e complementar a análise de gráficos e tabelas apresentados no Mural das Funções, foram selecionados exemplos que utilizam programas como o GeoGebra, de planilhas eletrônicas e apresentação de slides com o projetor de multimídias.

Para acompanhar a evolução deste Plano de Trabalho serão realizadas avaliações do desempenho ao longo de todo o processo. Os trabalhos em duplas serão compostos por pesquisas qualitativa, no valor de 3,0 pontos cada (detalhadas nas Atividades 4 e 5), valorizando a reflexão em torno da discussão de problemas contextualizados. Outra atividade avaliada será realizada individualmente, com valor de 4,0 pontos, com foco nos aspectos quantitativos (na Atividade Final). Ao término do plano, com a análise do acompanhamento das Atividades e da Avaliação Final, será possível investigar a eficácia dos métodos utilizados e verificar a necessidade de aperfeiçoar este plano.

Em razão de críticas realizadas por alunos após a aplicação deste Plano de Trabalho em outras turmas de 1º ano do Ensino Médio, principalmente no tocante ao excesso de cálculos algébricos, foi incluída uma atividade lúdica chamada de "Jogo das Funções" que foi a forma de trabalhar todos os conceitos explorando a competição entre duplas de alunos. Desviando o foco dos alunos para o jogo poderemos ter uma aceitação melhor entre os alunos.

DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento deste plano será realizado por intermédio de seis Atividades distintas distribuídas ao longo de um período de três semanas de aulas, adequadas ao ritmo das turmas. Cada uma das atividades irá acontecer ao longo de duas aulas previstas para o mesmo dia, sendo o primeiro tempo destinado para discussão do conteúdo e o segundo tempo para sua execução. Os alunos serão orientados para que as faltas às atividades em grupo sejam evitadas ao máximo, tendo em vista que as aulas perdidas não deverão ser repostas. As atividades que não atingirem os objetivos propostos poderão ser repetidas.

A importância deste Plano de Trabalho é ressaltada pelo estímulo à apresentação oral pelos alunos de cada atividade realizada. Nota-se que poucos alunos têm a “coragem” de falar em público. Ajudar a transpor algumas barreiras pessoais poderá dinamizar a integração com a turma e com a disciplina. Outro fator de destaque poderá ser observado pela utilização de diferentes programas informatizados, já que as escolas estão estimulando o uso de Novas Tecnologias na Educação, entretanto, sua implantação ainda se dá de forma descontinuada não possibilitando o acesso e orientação adequados aos alunos para uma aprendizagem de maneira mais significativa.

Dessa forma as Atividades priorizam trabalhos em duplas com o objetivo de incentivar a interação entre os alunos e possibilitar o acompanhamento individualizado da participação de cada aluno em todo o plano. Os exercícios propostos exploram além da interpretação de situações-problemas, a transformação da descrição verbal em linguagem matemática com a utilização adequada de símbolos, gráficos e tabelas. As soluções poderão ser apresentadas pelos métodos tradicionais de pesquisa e complementadas com a construção de gráficos e tabelas (manualmente ou com apoio de programas. Exemplo: GeoGebra, Excel e PowerPoint).

Em particular, este plano inicia a discussão de conhecimentos sobre Funções, pré-requisito para o bom acompanhamento dos próximos bimestres, quando serão estudadas as funções lineares, quadrática e exponencial. Dentro dos conteúdos previstos para o Currículo Mínimo foram definidos os seguintes objetivos específicos para o plano:

- Associar conceito de função linear à variação proporcional entre grandezas.
- Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade ou padrão.
- Construir gráficos de funções utilizando tabelas de pares ordenados.
- Reconhecer intervalos de crescimento / decrescimento e/ou zero da função representada num gráfico.

ATIVIDADE 1

A Função de um Polinômio de 1º grau

- **Duração:** 100 minutos – 2 aulas.
- **Área:** Propriedades fundamentais das funções.
- **Objetivos:** Reconhecer relações entre grandezas variáveis por meio de gráficos, tabelas e fórmulas. Desenvolver o conceito de função.
- **Pré-requisitos:** Propriedades dos conjuntos numéricos (Naturais, Inteiros, Racionais, Irracionais e Reais). Teorema de Pitágoras. Produto cartesiano e a cardinalidade entre conjuntos finitos e infinitos
- **Material necessário:** Recortes de notícias de jornais e revistas selecionados pelo professor. Notebook do professor e projetor de multimídia. Calculadora. Programas GeoGebra e Excel.
- **Organização da classe:** Turma disposta em sala de aula preparada para apresentação com data show. Utilização do quadro branco para anotações de tópicos relevantes.
- **Descritores associados:**
 - H38** – Identificar o gráfico de uma função, a partir da correspondência entre duas grandezas representadas em uma tabela.
 - H53** – Associar o conceito de função linear à variação proporcional entre grandezas.
 - H66** – Reconhecer intervalos de crescimento/decrescimento e/ou zeros de funções de 1º grau representadas em um gráfico.
- **Metodologia adotada:**

Apresentação de vídeos de propagandas, diagrama de flechas e exemplos de associação de dois conjuntos com variação proporcional de valores. Provocar a turma com questões sobre a importância do assunto e como reconhecer sua utilização em nosso cotidiano.

Revisar os conceitos da equação de 1º grau e associar a ideia de que o valor x será explorado como variável e não como incógnita.

Com ajuda do GeoGebra, iniciar a discussão em torno do plano cartesiano associando pontos de funções finitas partindo dos números Naturais, acrescentando gradativamente os conjuntos dos números Inteiros, Racionais, Irracionais até atingir o conjunto dos números Reais e a ideia de continuidade.

Diferenciar os gráficos com das funções Linear e Afim. Analisar como as variações dos coeficientes **a** e **b** alteram os gráficos das funções.

ATIVIDADE 2

O Mural das Funções

- **Duração:** 100 minutos – 2 aulas.
- **Área:** Propriedades fundamentais das funções.
- **Objetivos:** Reconhecer relações entre grandezas variáveis por meio de gráficos, tabelas e fórmulas.
- **Pré-requisitos:** Produto cartesiano e a cardinalidade entre conjuntos finitos e infinitos. Identificar gráficos de funções Linear e Afim.
- **Material necessário:** Cartazes em cartolina para a formação de um mural. Recortes de notícias de jornais e revistas selecionados pelo professor. Folhas de papel quadriculado.
- **Organização da classe:** Turma disposta em sala de aula em grupos de dois alunos. Utilização do quadro branco para anotações de tópicos relevantes.
- **Descritores associados:**
 - H38** – Identificar o gráfico de uma função, a partir da correspondência entre duas grandezas representadas em uma tabela.
 - H39** – Estabelecer correspondência entre duas grandezas, a partir de uma situação-problema.
 - H53** – Associar o conceito de função linear à variação proporcional entre grandezas.
 - H70** – Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

- **Metodologia adotada:**

Preparar os cartazes com as reportagens. Cada dupla irá confeccionar um cartaz e será responsável pelas análises. Provocar a turma com questões sobre a importância dos assuntos selecionados em nossas vidas e se seria possível realizar previsões para curtos períodos de tempo.

A ideia será explorar a discussão em torno das necessidades atuais das sociedades e dos benefícios trazidos pelo emprego desses conhecimentos. Cada dupla irá apresentar quais os conceitos de funções foram extraídos da sua reportagem. O objetivo seguinte será utilizar o quadro branco para selecionar as características mais marcantes de cada situação-problema.

Associar as tabelas das reportagens com os gráficos apresentados diferenciando as variações lineares dos de polinômios de grau maior do que 1.

Este trabalho será avaliado em grupo.

ATIVIDADE 3

Você e a Função Afim

- **Duração:** 100 minutos – 2 aulas.
- **Área:** O comportamento gráfico da relação entre grandezas lineares.
- **Objetivos:** Associar valores de grandezas variáveis extraídos de tabelas e fórmulas. Desenvolver e reconhecer o conceito de função.
- **Pré-requisitos:** Fórmulas algébricas e propriedades geométricas envolvendo de polinômios de grau 1.
- **Material necessário:** Notebook do professor e projetor de multimídia. Calculadora. Programas GeoGebra e Excel.
- **Organização da classe:** Turma disposta em sala de aula em grupos de dois alunos. Utilização do quadro branco para anotações de tópicos relevantes.
- **Descritor associado:**
 - H38** – Identificar o gráfico de uma função, a partir da correspondência entre duas grandezas representadas em uma tabela.
 - H39** – Estabelecer correspondência entre duas grandezas, a partir de uma situação-problema.
 - H70** – Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

- **Metodologia adotada:**

Para esta Atividade a turma deverá utilizar a sala de multimídias ou a sala de aula. A calculadora simples (não científica) deverá ser utilizada para dar precisão aos cálculos envolvendo números decimais, pois a precisão dos resultados será fundamental para a análise dos alunos.

Serão apresentados três problemas/roteiros de ação distintos: um terço das duplas deverá apresentar o problema da corrida de táxi sem engarrafamento; o segundo terço deverá analisar a tabela progressiva de impostos adotada pela Receita Federal e o último terço fará a análise de uma corrida de táxi com engarrafamento.

Todos os dados serão inseridos em diferentes gráficos do GeoGebra. Serão formulados questionamentos diferentes para cada grupo de alunos com o objetivo de confrontar os resultados obtidos algebricamente com os pontos correspondentes no gráfico do GeoGebra ou do Excel como apoio tecnológicos.

Este trabalho será avaliado em grupo.

ATIVIDADE 4

O que fazer: usar a Tabela ou o Gráfico?

- **Duração:** 100 minutos – 2 aulas.
- **Área:** Abordagem algébrica e geométrica de diferentes funções.
- **Objetivos:** Apresentar formas alternativas para calcular valores da função com o programa Excel. Demonstrar a capacidade do programa GeoGebra para ilustrar resoluções de funções distintas numa única tela.
- **Pré-requisitos:** Fórmulas algébricas e propriedades geométricas envolvendo de polinômios de grau igual ou maior do que 2.
- **Material necessário:** Notebook do professor e projetor de multimídia. Calculadora. Programas GeoGebra e Excel. Calculadora. Papel quadriculado.
- **Organização da classe:** Turma disposta em duplas de alunos, propiciando trabalho organizado e cooperativo. Permite melhor acompanhamento pelo professor.
- **Descritores associados:**
 - H39** – Estabelecer correspondência entre duas grandezas, a partir de uma situação-problema.
 - H70** – Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

➤ **Metodologia adotada:**

Avaliar situações-problema que tenham soluções com mais de uma alternativa. Os resultados serão distintos caso as opções sejam diferentes. Por exemplo: (1) contrato de uma festa de formatura que tem financiamentos com diferentes possibilidades de entrada, prazos e taxas de juros simples; (2) compras de peças de roupas no atacado que mudam de valor unitário de acordo com a quantidade total adquirida.

Para explorar as vantagens da abordagem geométrica será utilizado o GeoGebra como solução para visualização imediata por longos períodos de tempo. Para identificar as vantagens da abordagem algébrica serão utilizadas as diversas possibilidades do Excel ao trabalhar com tabelas dinâmicas em diferentes planilhas.

Haverá um sorteio e metade das duplas irá apresentar a solução utilizando as planilhas de Excel e a outra metade irá apresentar a solução com representação gráfica em papel quadriculado.

A avaliação será realizada para cada trabalho apresentado pelas duplas.

ATIVIDADE 5

A solução de novos Problemas

- **Duração:** 100 minutos – 2 aulas.
- **Área:** Resolução de problemas envolvendo funções de 1º grau.
- **Objetivos:** Resolver problemas pela abordagem geométrica e algébrica para funções lineares. Funções especiais não contínuas.
- **Pré-requisitos:** Conceitos algébricos e geométricos envolvendo funções.
- **Material necessário:** Notebook do professor e projetor de multimídia. Programa GeoGebra. Calculadora.
- **Organização da classe:** Turma disposta em duplas de alunos, propiciando trabalho organizado e cooperativo.
- **Descritores associados:**
 - H56** - Resolver problemas que envolvam função polinomial do 1º grau.
 - H70** – Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.
- **Metodologia adotada:**

O objetivo desta Atividade é incentivar a utilização do raciocínio algébrico para solução de valores de funções polinomiais.

Alguns problemas adicionais, extraídos dos livros texto de DANTE, de LIMA e de RIBEIRO, serão citados e apresentados a fim de esclarecer possíveis soluções pela aplicação dos conhecimentos trabalhados até esta Atividade.

Ainda que as Atividades sejam incentivadoras da utilização de novas tecnologias é importante trabalhar os conhecimentos algébricos em conjunto com a turma. As diferentes formas de apresentar as propriedades das funções evidenciam a necessidade de desenvolver competências e habilidades algébricas a fim de possibilitar que os alunos estejam preparados para futuros desafios educacionais.

Submeter casos especiais à análise dos alunos poderá remetê-los a um ambiente interativo que deverá contribuir para fixar propriedades e conceitos a partir do comportamento de cada um dos exemplos estudados. Paralelamente, será possível tratar de exemplos que poderão ser utilizados na próxima Atividade que reunirá os conhecimentos algébricos e geométricos num ambiente lúdico de disputa de um Jogo.

ATIVIDADE 6

O Jogo das Funções

- **Duração:** 100 minutos – 2 aulas.
- **Área:** Problemas envolvendo funções de 1º grau.
- **Objetivos:** Transformar as abordagens geométricas e algébricas num jogo de valores, palavras e gráficos sobre funções lineares.
- **Pré-requisitos:** Conceitos algébricos e geométricos envolvendo funções.
- **Material necessário:** Notebook do professor e projetor de multimídia. Programa GeoGebra. Calculadora. Folhas de cartolinas. Canetas hidrocor. Dados.
- **Organização da classe:** Turma disposta em duplas de alunos, propiciando trabalho organizado e cooperativo.
- **Descritores associados:**

H38 – Identificar o gráfico de uma função, a partir da correspondência entre duas grandezas representadas em uma tabela.

H56 – Resolver problemas que envolvam função polinomial do 1º grau.

H70 – Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

- **Metodologia adotada:**

A Atividade será conduzida com um conjunto de cartas de cartolina com diferentes valores numéricos para x , $f(x)$, *pares ordenados*, *classificação das funções*, *gráficos etc.*

Com auxílio do programa GeoGebra diferentes problemas serão apresentados no data show que terão duas ou três soluções distribuídas entre as duplas. Receberá um ponto a dupla que descobrir a solução no menor tempo. Vencerá uma rodada a dupla que completar três pontos.

A ideia será conduzir o maior número de rodadas e todas as duplas vencedoras irão receber ponto extra de bonificação.

Um dos principais objetivos da Atividade será auxiliar na identificação dos pontos relevantes do conteúdo de uma forma mais descontraída e sem o rigor dos cálculos algébricos.

Essa Atividade foi inserida como um fecho de revisão de todos os conteúdos do Plano de Trabalho 1. Ela poderá ser entendida como base de

estudos para a Avaliação Final.

ATIVIDADE FINAL

Avaliação e Crítica Geral

- **Duração:** 100 minutos – 2 aulas.
- **Área:** Funções.
- **Objetivos:** Formalizar a avaliação formativa que encerra este ciclo de Atividades.
- **Pré-requisitos:** Ter participado das atividades 1 a 5 (no mínimo 3).
- **Organização da classe:** Turma disposta em grupos de 2 alunos, propiciando identificar possíveis falhas do processo de ensino e de aprendizagem. Trabalho cooperativo com duplas selecionadas.
- **Metodologia adotada:**

As tarefas foram planejadas para serem realizadas em duplas de alunos como forma de incentivar trabalho cooperativo e de devido à impossibilidade de verificação em tempo real do desempenho individual dos alunos. Dessa forma a avaliação qualitativa foi idealizada para ocorrer, de forma continuada, durante a realização das Atividades.

A avaliação quantitativa incluirá questões objetivas e subjetivas e cada dupla de alunos deverá cumprir etapas de respostas abertas e outras com ênfase na boa ordenação de ideias e rigor no uso dos conceitos matemáticos de funções. Ela será acompanhada durante sua realização de modo que os alunos possam ser observados em tempo real, para melhor entendimento do conteúdo.

Outra avaliação, com peso ZERO, sem influenciar na nota do aluno, terá como foco a metodologia utilizada com ênfase na visão dos alunos sobre a condução das Atividades 1 a 5. A avaliação será realizada por meio de uma ficha apenas com questões objetivas, com oportunidade para comentários adicionais.

O primeiro objetivo será analisar a alternância de ambientes. Como os alunos se sentiram trabalhando com o mural de notícias, programa GeoGebra, construção de gráficos manualmente, cálculos algébricos e utilização do programa Excel. O objetivo seguinte será identificar quais foram as Atividades que contribuíram para aumentar o interesse pela Matemática, incrementar a participação nas aulas e o interesse dos alunos pelos conteúdos estudados. Dessa análise será possível avaliar quais os pontos fortes que deverão ser estimulados em outras Atividades e quais foram os pontos fracos que

necessitarão

ser

reformulados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto e aplicações – vol. 1** – 1. ed. – São Paulo: Ática, 2012.

HOHENWARTER, Markus; BORCHERDS, Michael. **GeoGebra – software livre de Matemática dinâmica**. Disponível em: <http://www.geogebra.org/cms/pt_BR>. Acesso em 18 abr. 2011.

LIMA, Elon Lages, et al. **A Matemática do Ensino Médio – vol. 1** – 9. ed. - Rio de Janeiro: SBM, 2006.

RIBEIRO, Jackson. **Matemática: ciência, linguagem e tecnologia–vol. 1** – 1.ed. – São Paulo: Scipione, 2011.

ROTEIROS DE AÇÃO – 1 , 2 e 3 – Curso de Aperfeiçoamento – CECIERJ – 1º ano do Ensino Médio – 2º bimestre/2013 – Disponível em: <<http://projetoeduc.cecierj.edu.br/>>. Acesso em 23 abr. 2013.

PROGRAMA UTILIZADO

MICROSOFT EXCEL. Planilhas eletrônicas.