

# **Produto Educacional**

Mestrado Profissional em Educação Matemática

ICEB - UFOP

## **Caderno de Sugestões**

**Os Dispositivos Móveis como Instrumentos Mediáticos para o Ensino e  
Aprendizagem do Conceito de Funções de Primeiro Grau**



*Mestrado Profissional em  
Educação Matemática da UFOP*

L154d Ladeira, Vanessa Pinheiro.  
Os dispositivos móveis como instrumentos mediáticos para o ensino e aprendizagem do conceito de funções de primeiro grau [manuscrito] / Vanessa Pinheiro Ladeira. - 2015.  
37f.: il.: color; Quadros.  
  
Orientador: Prof. Dr. Milton Rosa.  
  
Produção Educacional do Mestrado Profissional em Educação Matemática - Universidade Federal de Ouro Preto.  
  
1. Funções (Matemática). 2. Teoria Fundamentada nos Dados. I. Rosa, Milton. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.  
  
CDU: 517.5

Catálogo: [www.sisbin.ufop.br](http://www.sisbin.ufop.br)

## APRESENTAÇÃO

Prezado(a)s Professore(a)s,

Sou professora de Ensino Básico desde 2011, sendo que iniciei a minha carreira docente ministrando aulas para alunos do EJA Fundamental e Médio e dos Ensinos Fundamental II e Médio. Tenho experiência no Ensino Fundamental, Médio e Superior e atualmente leciono para o Ensino Médio.

Apresento um produto educacional que se originou da pesquisa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), que conduzi de 2014 a 2015 com alunos do primeiro Ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do Estado de Minas Gerais.

Este produto é um recorte dessa dissertação de mestrado que investigou as contribuições que a utilização dos dispositivos móveis como, por exemplo, o telefone celular e o *smartphone*, como instrumentos mediáticos de aprendizagem podem oferecer para o processo de ensino do conceito de funções de primeiro grau para alunos do primeiro ano do ensino médio.

A utilização desses dispositivos pode favorecer a aquisição desse conceito por meio da elaboração de atividades curriculares que utilizam os objetos de aprendizagem, que são quaisquer recursos digitais (video, imagem, simulações, fotos, filme, sons, figuras, textos e arquivos multimídias) disponíveis nos telefones celulares e *smartphones* que possam ser (re)utilizados para apoiar a aprendizagem dos alunos.

Dessa maneira, o formato deste produto é o de um caderno de sugestões para os professores dos Ensinos Fundamental II e Médio que contém caixas de diálogo denominadas *Lembrete* e *Sugestão*. Essas informações podem ser úteis e importantes para que vocês possam se orientar com a relação à elaboração das atividades propostas neste caderno.

Finalmente, este caderno de sugestões apresenta algumas sugestões referentes ao ensino e aprendizagem de conteúdos do conceito de funções com a utilização dos dispositivos móveis como instrumentos mediáticos de aprendizagem que podem auxiliar os alunos a alcançarem as competências e as habilidades que são valorizadas em suas atividades diárias, como por exemplo, no estudo e no local de trabalho.

O acesso à pesquisa completa pode ser obtido no link

<http://www.ppgedmat.ufop.br/index.php/producao/dissertacoes> do programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFOP ou pelo contato pessoal por meio do endereço eletrônico [ladeira\\_vanessa@yahoo.com.br](mailto:ladeira_vanessa@yahoo.com.br).

Sugiro que este caderno de sugestões seja estudado de acordo com as necessidades pedagógicas de cada aluno(a), pois os textos iniciais apresentados neste material podem auxiliar na compreensão das atividades propostas para serem realizadas dentro e fora da sala de aula e no desenvolvimento da prática docente dos professores no cotidiano escolar.

Um abraço,  
Vanessa Pinheiro Ladeira

## SUMÁRIO

A Utilização de Ferramentas Tecnológicas nas Escolas.....	6
Os Dispositivos Móveis como Ferramentas Cognitivas de Aprendizagem.....	8
Os Dispositivos Móveis e a Mediação no Processo de Ensino e Aprendizagem.....	10
Contexto Histórico e o Conceito de Função do Primeiro Grau.....	13
Atividades sobre Conceitos de Função Utilizando os Dispositivos Móveis.....	16
Atividade I: O Crescimento da Planta de Feijão.....	18
Atividade II: A Jarra de Água.....	21
Atividade III: O Caso do Automóvel Abandonado.....	24
Atividade IV: A Corrida de Táxi.....	28
Desenvolvimento Geral das Quatro Atividades.....	32
Terminando a nossa conversa.....	33
Referências Bibliográficas.....	36

## A Utilização de Ferramentas Tecnológicas nas Escolas



As ferramentas tecnológicas proporcionam oportunidades para a criação de ambientes de aprendizagem nas escolas, que facilitam a ampliação das possibilidades da utilização de tecnologias tradicionais como, por

exemplo, os livros, os quadros, a televisão e o rádio, bem como oferece novas possibilidades para múltiplas interações sociais. E, por meio da proposição de atividades curriculares baseadas em uma perspectiva tecnológica, os diversos saberes das áreas se comunicam, atuando como uma fonte de apoio para a construção do conhecimento matemático, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas.

De acordo com esse contexto, a exploração de conteúdos matemáticos realizada em ambientes tecnológicos de aprendizagem pode proporcionar a identificação de temas de discussões direcionados para a construção do conhecimento matemático dos alunos e também para o enriquecimento da prática pedagógica dos professores (BORBA e PENTEADO, 2005). Assim, esses ambientes propiciam a construção desse conhecimento, pois a inovação educacional somente será realidade se as tecnologias forem incorporadas de maneira adequada ao contexto das ações educativas a serem desenvolvidas e implementadas em ambientes de aprendizagem (GUIMARÃES, 2006).

Então, é importante que se explorem as possibilidades tecnológicas no âmbito do contexto do ensino e aprendizagem em Matemática para incentivar os alunos a construir o conhecimento matemático necessário para a sua formação básica. O objetivo dessa abordagem é auxiliá-los a se transformarem em cidadãos ativos e integrantes de uma sociedade que se transforma diariamente.

Porém, a utilização de laboratórios de informática nas escolas enfrenta dificuldades como a existência de problemas técnicos nas máquinas, espaço físico insuficiente para todos os alunos da turma e os resultados imprevistos diante de configurações inadequadas dos *softwares*. Assim, o desafio da escolha de *softwares* mais adequados aos objetivos das aulas propostas e das atividades a serem conduzidas no ambiente escolar também são dificuldades enfrentadas pelos professores na

utilização desses recursos em sala de aula (BORBA e PENTEADO, 2005).

Uma maneira para minimizar esses problemas é a possibilidade de os professores utilizarem os dispositivos móveis na Educação Matemática, pois essas ferramentas tecnológicas podem oferecer aos alunos uma maior flexibilidade para que avancem academicamente em seu próprio ritmo e sigam os seus próprios interesses, aumentando a sua motivação para buscarem oportunidades de aprendizagem (UNESCO, 2014). Dessa maneira, o emprego de dispositivos móveis tem o potencial para utilizar esses instrumentos tecnológicos como parte de um modelo de ensino que integre a Matemática à mobilidade da aprendizagem dos conteúdos dessa disciplina.

Assim, como a maioria dos jovens nas sociedades contemporâneas utilizam os dispositivos móveis e a internet para a realização de suas atividades diárias, é provável que a maioria dos alunos tenham adquirido experiências com a utilização dessas ferramentas tecnológicas que os auxiliem na realização de atividades curriculares matemáticas.

Assim, a utilização desses dispositivos na aprendizagem móvel se desenvolve em um espaço de convergência da *internet* com as telecomunicações por meio da criação de uma ampla rede de comunicação e oportunidades de aprendizagem que abrange as salas de aulas e todo o espaço exterior a esses ambientes de aprendizagem (KAMENETZ, 2010). Dessa maneira, a *aprendizagem móvel* utiliza os dispositivos móveis como os *smartphones* e os telefones celulares para promover uma maior interação dessas tecnologias com os recursos pedagógicos e com os *objetos de aprendizagem* como, por exemplo, os vídeos, as imagens, as simulações, as fotos, os filmes, os sons, as figuras, os textos e os arquivos multimídias, independentemente da localização de seus usuários.

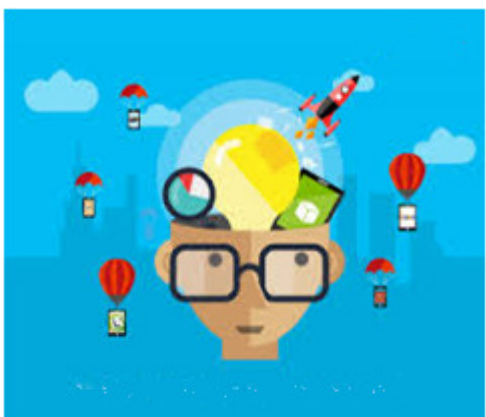
Na atualidade, ao se argumentar sobre o papel da educação na sociedade, é importante mencionar o avanço tecnológico e os seus benefícios para sala de aula, pois existe uma infinidade de possibilidades tecnológicas que estão disponíveis para os alunos utilizarem em sala de aula.

Assim, o surgimento das tecnologias no decorrer das últimas décadas tornou-se visível no desenvolvimento das ferramentas tecnológicas, que podem ser consideradas como *ferramentas cognitivas de aprendizagem*, que são utilizadas no ensino e na aprendizagem de conteúdos matemáticos. Esse surgimento permitiu a projeção e a implementação de ambientes tecnológicos de aprendizagem que tem por objetivo

motivar, cultivar, e atender às necessidades educacionais dos alunos do século 21 (BELDARRAIN, 2006).

Contudo, para que essas tecnologias sejam incorporadas no cotidiano escolar, é necessário que os professores busquem rever os métodos tradicionais de ensino para que possam utilizar outras mídias em sua prática pedagógica, que não apenas o quadro e o giz, mas mídias tecnológicas e materiais manipulativos e concretos que auxiliem os alunos no desenvolvimento de suas habilidades cognitivas (BORBA e PENTEADO, 2005). Nesse direcionamento, é importante que os professores canalizem esse potencial tecnológico no planejamento de suas aulas e no desenvolvimento de sua prática docente.

### **Os Dispositivos Móveis como Ferramentas Cognitivas de Aprendizagem**



No decorrer da história, diferentes tipos de ferramentas manuais mecânicas têm sido desenvolvidas para facilitar o trabalho físico realizado pela humanidade. Assim, essas ferramentas são consideradas como utensílios de trabalho cujo objetivo é facilitar as tarefas realizadas na vida cotidiana, pois necessitam apenas a utilização da força motriz humana para a

realização das atividades diárias

Normalmente, essas ferramentas são utilizadas de maneira individual, capacitando os indivíduos a realizarem as atividades e as tarefas rotineiras de uma maneira rápida, eficiente e segura. As ferramentas manuais mecânicas têm auxiliado os indivíduos na ampliação da realização de suas tarefas cotidianas de acordo com as suas necessidades mais variadas (JONASSEN, 1999). Entretanto, além das ferramentas manuais mecânicas, os indivíduos também têm desenvolvido, implantado e implementado diferentes tipos de ferramentas cognitivas de aprendizagem. Por exemplo, uma das ferramentas mais difundidas é a linguagem, que oferece oportunidades para que os indivíduos possam se expressar e tenham possibilidades para comunicar e compartilhar as suas ideias.

Nesse contexto, a noção de ferramentas cognitivas de aprendizagem é utilizada para se referir a qualquer tipo de instrumento que possa sustentar o desenvolvimento



dos processos cognitivos dos alunos, como por exemplo, auxiliá-los na elaboração e testagem de hipóteses no contexto da resolução de problemas. Contudo, essa noção de ferramentas cognitivas de aprendizagem pode ser ampliada, pois esse termo pode ser utilizado para se referir a qualquer instrumento que pode acentuar a cognição dos indivíduos nos atos de pensar, resolver problemas e aprender (JONASSEN e REEVES, 1996).

Nesse sentido, a cognição tem distribuições sociais, simbólicas e físicas (materiais). A distribuição social da cognição está representada pela aprendizagem colaborativa, a distribuição simbólica inclui as representações visuais e os sistemas simbólicos presentes no cotidiano e a distribuição física integra os artefatos visíveis e palpáveis como o papel e o lápis, bem como as ferramentas técnicas que facilitam a realização das atividades diárias. Por exemplo, a utilização da calculadora gráfica na realização de atividades matemáticas em sala de aula é um exemplo bem sucedido do emprego da distribuição física da cognição (KEEFE e ZUCKER, 2003).

Assim, a utilização das representações mentais e dos artefatos físicos no processo de ensino e aprendizagem os tornam parte dos resultados obtidos pelas ações dos indivíduos que são realizadas por meio de suas interações. Nesse direcionamento, os computadores, os *tablets*, os *smartphones* e os telefones celulares podem ser considerados como artefatos simbólicos e físicos que visam melhorar ou estender a cognição dos indivíduos por meio da velocidade e precisão no processamento das informações e representações, do descarregamento de tarefas trabalhosas para o nível mais alto de pensamento e da tomada de decisões na resolução de problemas (KIM e REEVES, 2007).

Diante desse contexto, existe a necessidade de que os instrumentos tecnológicos utilizados no processo de ensino sejam empregados como ferramentas cognitivas de aprendizagem que visam favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo, bem como da construção do conhecimento dos alunos. Assim, as ferramentas cognitivas podem ser consideradas como aparelhos mentais e computacionais que apóiam, orientam e estendem os processos de pensamento de seus usuários, pois estão inseridas no processo de construção do conhecimento, podendo ser elaboradas com a utilização de bancos de dados, sistemas técnicos, conferências pelo computador, construção de multimídia e hipermídia, programas de computadores e ambientes virtuais de aprendizagem (SANTOS, 2005).

Dessa maneira, os dispositivos móveis podem ser considerados como ferramentas cognitivas que representam a aprendizagem por meio da utilização de instrumentos tecnológicos para que os alunos tenham acesso a uma parceria intelectual com esses dispositivos. Assim, as ações realizadas pelos alunos estão interligadas com as ferramentas e os artefatos utilizados nas atividades diárias (OLSON e OLSON, 2003). Os instrumentos mediáticos, como, por exemplo, os *smartphones* e os telefones celulares, exemplificam a distribuição da cognição entre os alunos, que é mediada pela utilização de tecnologias e artefatos durante o ato de pensar, refletir e aprender, facilitando a transmissão de significados e características culturais e históricas (WERTSCH, 1998). Então, as tecnologias são ferramentas cognitivas de aprendizagem que podem auxiliar os alunos a transcenderem as limitações de suas mentes, como por exemplo, as restrições impostas pela memória, pelo pensamento, pelo raciocínio e também pela resolução de problemas (PEA, 1985).

Diante desse contexto, existe a necessidade de que os alunos utilizem essas ferramentas para refletirem de maneira crítica sobre os conteúdos que estão aprendendo para auxiliá-los no desenvolvimento do próprio conhecimento em um ambiente de aprendizagem que envolve as combinações de trabalho colaborativo e interativo, exploração da internet, utilização de simuladores e hipermídia, bem como o desenvolvimento de webpages (SANTOS, 2005). Nesse ambiente de aprendizagem, as ferramentas cognitivas de aprendizagem podem ser consideradas como ferramentas tecnológicas que foram desenvolvidas para funcionar como parceiras intelectuais para facilitar o desenvolvimento do processo cognitivo dos alunos.

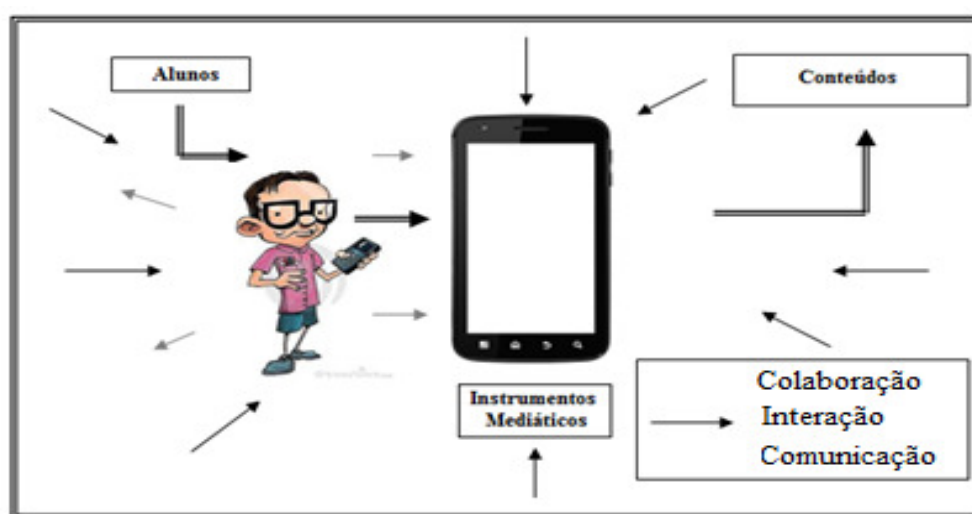
### **Os Dispositivos Móveis e a Mediação no Processo de Ensino e Aprendizagem**



A mediação pode ser considerada como um processo que é caracterizado pela relação dos indivíduos com o meio e com os outros indivíduos. Assim, o processo de mediação ocorre por meio da interação entre os instrumentos, os sujeitos e os objetos. Então, por meio desse processo a ação dos indivíduos sobre os objetos é mediada por um determinado instrumento. Na mediação, o desenvolvimento intelectual

dos alunos é desencadeado por meio da interação social enquanto a colaboração é realizada com a utilização de instrumentos mediáticos. Nesse sentido, ressalta-se que existe uma relação importante entre os indivíduos e o ambiente sociocultural no qual estão inseridos (OLIVEIRA, 1993).

Assim, a relação dos indivíduos com esse ambiente para a realização das atividades diárias não é direta, pois também pode ser mediada pelos instrumentos tecnológicos. Então, a noção de mediação consiste na utilização de objetos físicos, como, por exemplo, os artefatos tecnológicos (VYGOTSKY, 1978). Então, esses instrumentos podem ser considerados como mediadores que funcionam como ferramentas auxiliares para controlar a realização das atividades cotidianas.



Contudo, existe a necessidade de que os professores desenvolvam um ambiente de aprendizagem no qual os alunos sejam organizados em grupos para a realização das tarefas propostas em sala de aula. Essa abordagem tem como objetivo a priorização das interações entre os alunos, os professores e o meio. Então, a aprendizagem pode ser considerada como o processo no qual os alunos se apropriam das informações e dos conhecimentos que lhes são apresentados por meio da sua interação com o meio. Essa abordagem auxilia os alunos a modificarem o meio e a si próprios, em diferentes contextos sociais, com autonomia e reflexão crítica para que possam ser protagonistas de sua própria história (BERNI, 2006).

Considerando que o meio influencia no desenvolvimento dos indivíduos, é importante refletir sobre o papel da escola na sociedade contemporânea. Similarmente, também existe a necessidade da reflexão crítica sobre o papel das ferramentas tecnológicas na formação de indivíduos atuantes na sociedade. De acordo com esse ponto de vista, os alunos devem ser sujeitos ativos de seu processo de aprendizagem,

pois podem agir sobre os instrumentos tecnológicos que os auxiliam na realização de suas atividades e tarefas escolares. Dessa maneira, os alunos precisam estar aptos para utilizarem essas ferramentas como instrumentos mediáticos para que possam interagir com o meio no qual estão inseridos, pois a mediação pode ser considerada como um processo que é caracterizado pela relação dos indivíduos com o meio e com os outros indivíduos (VYGOTSKY, 1978).

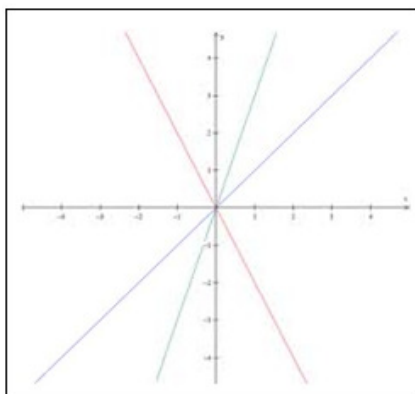


A aprendizagem mediada possibilita a aquisição de conhecimentos que é realizada por meio do elo entre os alunos e o ambiente. Assim, as interações que ocorrem em diversos ambientes são a base para que os alunos consigam entender e compreender as representações desenvolvidas pelos membros de seu grupo social. Nesse contexto, a construção do conhecimento dos alunos implica em sua relação com as tecnologias e os conteúdos a serem aprendidos como um sistema simbólico que expresse a sua ação mental sobre os instrumentos mediáticos para facilitar a internalização dos conceitos propostos em sala de aula.

Nesse processo, os professores são essenciais para estruturar o aprendizado dos conteúdos propostos em sala de aula, pois esses profissionais possuem um papel fundamental para auxiliar os alunos na aprendizagem dos conteúdos propostos por meio da mediação. Assim, ao intervir pedagogicamente nesse processo, os professores possibilitam que os alunos reorganizem o conhecimento que trazem para escola, direcionando-os para outro patamar de desenvolvimento cognitivo.

Então, a mediação pode ser considerada como o processo de intervenção de um instrumento (elemento) intermediário em uma determinada relação (objetos), que é mediada por esse instrumento. Assim, toda aprendizagem é mediada, pois é na relação dos indivíduos com a sociedade que ocorre a transformação de seu meio para o atendimento de suas necessidades básicas.

## Contexto Histórico e o Conceito de Função do Primeiro Grau



O conceito de função é um dos mais importantes do campo de estudo da matemática. Nesse sentido, as funções são instrumentos que possibilitam o estudo de problemas de variação. Por exemplo, uma dada grandeza pode variar no tempo, variar no espaço, variar de acordo com outras grandezas e, também, variar simultaneamente em diversas dimensões. Essas variações também podem ser mais rápidas ou mais lentas, pois obedecem às mais diversas normas, regras e leis (PONTE, 1990).

A noção de função foi se construindo no decorrer da história, emergindo no século XVII como resultado do desenvolvimento do cálculo infinitesimal e da geometria analítica. Contudo, na Antiguidade há 4.000 anos, os Babilônios desenvolveram ideias sobre função em forma de tabelas e correspondência entre valores numéricos e expressões, que podem ser verificadas por meio da utilização das tábuas de quadrados, de cubos e de raízes quadradas utilizadas, principalmente, na Astronomia (BELL, 1992). No século II, os Pitagóricos estabeleceram relações entre as grandezas físicas, como por exemplo, alturas dos sons e comprimentos das cordas vibrantes na descoberta de algumas leis da Acústica. Os astrônomos dessa época construíram tabelas para anotar os comprimentos de cordas de um círculo, que era conhecido como raio.

Historicamente, uma das primeiras representações gráficas de função surgiu no final da Idade Média, no século XIV, sendo elaborada por Nicole Oresme (1323–1382). Essa representação gráfica era conhecida como latitude das formas. Nos estudos de Oresme, pode ser encontrada a primeira representação gráfica no sentido funcional e, também, o conceito de variação de duas quantidade relacionado com a ideia de continuidade (BONETTO, 1999).

Por outro lado, a utilização de eixos cartesianos para a representação das funções surgiu no século XVII com o matemático e filósofo francês René Descartes que, em 1637, escreveu o livro *Geometria* no qual utilizou o conceito de função para descrever muitas relações matemáticas por meio do estabelecimento da correspondência entre pontos do plano e também pares de números, bem como representar graficamente as relações entre duas variáveis. Nesse século, também surgiram outras contribuições para

o desenvolvimento da noção da função principalmente pela determinação dos movimentos por Kepler (1571–1630) com a descoberta das leis sobre as trajetórias planetárias e por Galileu (1564–1642) com o estudo da queda dos corpos e a relação entre o espaço e o tempo (SMITH, 1951).

No século XVIII, o matemático alemão Leibniz (1646–1716) introduziu vários termos e símbolos como *constante*, *variável* e *parâmetro*. Leibniz utilizou o termo função pela primeira vez em 1673 de uma maneira generalizada para determinar algumas relações no desenvolvimento da análise matemática. No início do século XVIII, em 1700, João Bernoulli (1667-1748) publicou um artigo, após discuti-lo via correspondência com Leibniz em 1698, que continha várias definições com relação às noções de funções, variáveis e constantes. Em 1748, Euler (1707-1783) publicou definições mais elaboradas para conceituar as funções (PONTE, 1990).

Essas definições foram utilizadas nos séculos XVIII e XIX, mas existiam falhas e limitações que foram sanadas por Fourier (1768-1830) com a sua pesquisa sobre o calor nos materiais e também por Dirichlet (1805-1859) que, em 1837, separou o conceito de função de sua representação analítica. O conceito atual de função resultou da investigação científica no decorrer da história, sendo definida como uma correspondência entre duas variáveis por meio da qual para todo valor da variável independente se associa um valor da variável dependente (PONTE, 1990).

No início do século XX, Félix Klein (1908-1945) argumentou que a noção de função deveria estar presente no currículo de Matemática do ensino secundário, sendo que o seu papel curricular conceitual deveria considerar a natureza mais algébrica ou mais funcional da abordagem, a generalização do conceito e a sua aplicação a problemas e situações da vida real e de outras ciências. É importante ressaltar que no ensino secundário a maioria dos alunos apresentam dificuldades com o raciocínio abstrato relacionado às funções. Esse fato frequentemente impossibilita o trabalho pedagógico com as expressões algébricas e com o plano cartesiano (PONTE, 1990).

Nesse direcionamento, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN+ (BRASIL, 2000) abordam os conteúdos envolvendo o *Tema 1 - Álgebra: números e funções*, destacando a maneira como relacioná-los com as atividades encontradas no cotidiano, pois o:

(...) primeiro tema ou eixo estruturador, Álgebra, na vivência cotidiana se apresenta com enorme importância enquanto linguagem, como na variedade de gráficos presentes diariamente nos noticiários e jornais, e

também enquanto instrumento de cálculos de natureza financeira e prática, em geral (BRASIL, 2000a, p. 120).

Esses parâmetros também sugerem uma metodologia para o ensino e aprendizagem de funções por meio da qual os:

(...) problemas de aplicação não devem ser deixados para o final desse estudo, mas devem ser motivo e contextos para o aluno aprender funções. A riqueza de situações envolvendo funções permite que o ensino se estruture permeado de exemplos do cotidiano, das formas gráficas que a mídia e outras áreas do conhecimento utilizam para descrever fenômenos de dependência entre grandezas. O ensino, ao deter-se no estudo de casos especiais de funções, não deve descuidar de mostrar que o que está sendo aprendido permite um olhar mais crítico e analítico sobre as situações descritas (BRASIL, 2000a, p. 121).

Nesse direcionamento, os Conteúdos Básicos Comuns – CBC de Minas Gerais também recomendam que os alunos do Ensino Médio precisam desenvolver:

Algumas habilidades referentes a esta competência [funções] [que] são: identificar os dados relevantes numa situação-problema para buscar possíveis soluções; elaborar estratégias para enfrentar resolver uma dada situação-problema; identificar regularidade em dadas situações; fazer estimativas; interpretar, fazer uso e elaborar modelos e representações matemáticas para analisar situações; reconhecer relações entre a matemática e outras áreas do conhecimento (MINAS GERAIS, 2007, p. 33).

De acordo com o CBC, os tópicos relacionados com o conteúdo de funções para serem desenvolvimentos no primeiro ano do ensino médio são:

- 8.1. Identificar uma função linear a partir de sua representação algébrica ou gráfica.
- 8.2. Utilizar a função linear para representar relações entre grandezas diretamente proporcionais.
- 8.3. Reconhecer funções do primeiro grau como as que têm variação constante.
- 8.4. Identificar uma função do primeiro grau a partir de sua

representação algébrica ou gráfica.

8.5. Representar graficamente funções do primeiro grau.

8.6. Reconhecer funções do primeiro grau crescentes ou decrescentes.

8.7. Identificar os intervalos em que uma função do primeiro grau é positiva ou negativa relacionando com a solução algébrica de uma inequação.

8.8. Identificar geometricamente uma semi-reta como uma representação gráfica de uma inequação do primeiro grau.

8.9. Reconhecer uma progressão aritmética como uma função do primeiro grau definida no conjunto dos números inteiros positivos.

8.10. Resolver problemas que envolvam inequações do primeiro grau (MINAS GERAIS, 2007, p. 46).

Contudo, para que esses conteúdos sejam desenvolvidos adequadamente, é importante que os alunos adquiram o conhecimento matemático com a utilização de atividades contextualizadas por meio de situações-problema variadas. O objetivo dessa abordagem está relacionado com a elaboração de conjecturas, com a estimulação da busca de regularidades, com a generalização de padrões, com a capacidade de argumentação e com a utilização de elementos fundamentais para o processo de formalização do conhecimento matemático.

Dessa maneira, as ferramentas tecnológicas podem auxiliar os alunos na realização de experimentos, registros e publicações na *internet* das situações-problema, auxiliando-os na compreensão dos significados das noções de funções do primeiro grau presentes em fenômenos do cotidiano.

### **Atividades sobre Conceitos de Função Utilizando os Dispositivos Móveis**

Para que se tenha um melhor entendimento sobre como desenvolver atividades curriculares matemáticas que envolvam os conceitos de função de primeiro grau com a utilização dos dispositivos móveis como, por exemplo, os *smartphones* e os telefones celulares, foram selecionadas 4 (quatro) atividades para compor este caderno de sugestões, que podem ser utilizadas na íntegra ou adaptadas de acordo com as necessidades educacionais dos alunos.

Assim, este caderno oferece informações e comentários para a realização de



atividades propostas por meio da apresentação de *boxes* denominados *lembretes*, *sugestões* e *dicas*.

A finalidade dos *boxes lembrete* é alertar os professores para as dificuldades que os alunos possam apresentar durante a realização das atividades, bem como orientá-los sobre informações adicionais que podem ser enfatizadas no decorrer do processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de função de primeiro grau.

**Lembrete 1**

Pelo menos um integrante de cada grupo deve possuir um dispositivo móvel (*smartphone* ou telefone celular).

Os *boxes sugestão* têm como finalidade apresentar dicas para uma melhor utilização dos dispositivos móveis na realização dessas atividades.

**Sugestão 1**

Para a realização dessas atividades, é importante que os alunos trabalhem em grupos.

A finalidade dos *boxes dica* é fornecer para os professores um detalhe específico sobre os conteúdos de funções ou da ação pedagógica para o trabalho desse conceito em sala de aula.

**Dica 1**

Utilize as atividades para relacionar o cotidiano dos alunos com as aulas de matemática.

Assim, esses boxes fornecem as informações específicas e relevantes para a utilização dos professores em sala de aula para o desenvolvimento das atividades propostas neste caderno de sugestão.

## Atividade I: O Crescimento da Planta de Feijão



O principal objetivo dessa atividade foi apresentar para os alunos a noção de comportamento crescente e de domínio e imagem de uma função de primeiro grau por meio da associação de conteúdos matemáticos com situações cotidianas com a utilização de dispositivos móveis como os telefones celulares e os *smartphones*.

Nessa abordagem, houve uma discussão sobre a relação entre grandezas mensuráveis utilizadas no desenvolvimento do comportamento de funções de primeiro grau, e também sobre o conhecimento matemático empregado nessas situações.

Então, por meio da realização desta atividade, os alunos se conscientizam de que o aprendizado pode ser desencadeado, fora de sala de aula, com a utilização de ferramentas tecnológicas para auxiliá-los na sistematização de conceitos sobre funções de primeiro grau propostos em sala de aula.

### **Enunciado**

Uma criança na pré-escola foi convidada pela professora para plantar uma semente de feijão no algodão e regá-la diariamente. Com o passar dos dias, foi observado que a semente estava germinando e que, a cada dia, estava crescendo até tornar-se uma planta de feijão adulta.

### **Sugestão 2:**

Caso você não disponha de tempo necessário para que os alunos plantem o feijão e verifiquem o crescimento da planta, solicite que eles pesquisem na internet com a utilização do *smartphone* ou telefone celular para que busquem imagens referentes ao crescimento do feijão ou de outras plantas.

### Questionamentos orientadores...

Considerando o comportamento dessa planta, discuta com os seus colegas:

- a) O que aconteceu com a planta?
- b) Nessa situação-problema, qual é a relação existente entre o tempo e o espaço?
- c) Como essa situação-problema pode ser representada graficamente?
- d) Como essa situação-problema pode ser representada matematicamente?
- e) Hoje, em sua casa, utilize o seu telefone celular ou o *smartphone* para tirar uma sequência de fotos ou realizar um vídeo para representar *O Crescimento da Planta de Feijão*. Esse vídeo será apresentado em sala para posterior discussão em sala de aula.
- f) Amanhã, no trajeto da escola para a sua casa ou em outros ambientes, tire fotos ou realize um vídeo de outras situações similares, trazendo-os para a sala de aula para posterior discussão.

### Desenvolvimento a atividade...

Os alunos devem utilizar o *smartphone* ou o telefone celular para realizarem pesquisas na internet sobre exemplos relacionados com o crescimento de plantas. Por meio dos exemplos encontrados na pesquisa, os alunos podem perceber que existe uma relação entre o tempo e o crescimento dessas plantas para buscar uma sistematização algébrica e gráfica para representar essas situações-problema.

#### Dica 2

Mostrar para os alunos que apresentem dificuldades para representarem graficamente as situações-problema propostas em sala de aula como essas representações podem ser realizadas.

#### Lembrete 2

Lembrar aos alunos que representar graficamente uma função, significa esboçar o gráfico que a representa.

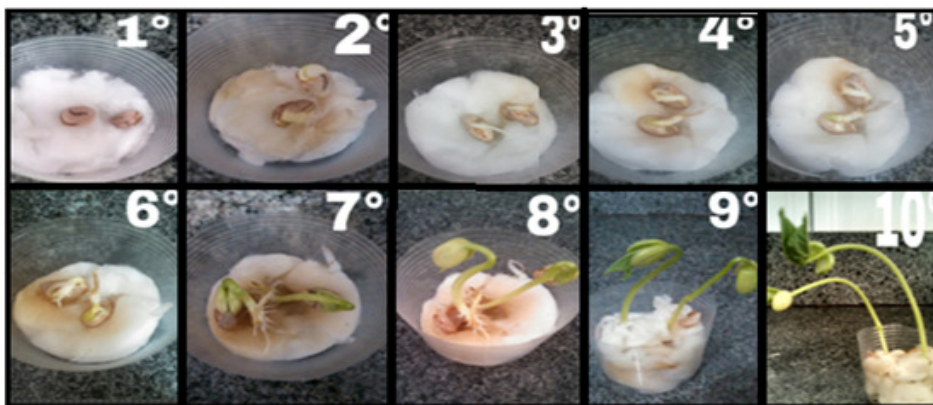
### Dica 3

Mostrar para os alunos que apresentem dificuldades para representarem, graficamente, as situações-problema propostas, em sala de aula, como o esboço desses gráficos podem ser realizados.

Os professores devem incentivar os alunos na realização de registros, com a utilização do telefone celular ou do *smartphone*, nas dependências da escola, sobre situações que possam representar o comportamento crescente de funções de primeiro grau.

Os alunos devem retornar para a sala de aula com os seus registros, para disponibilizar para os demais alunos, por meio do *datashow*, as imagens coletadas no trabalho realizado na escola. Após esses procedimentos, os professores devem iniciar a discussão sobre o desenvolvimento dessa atividade.

Para a realização dessa atividade em casa, os alunos devem ser orientados a plantarem o feijão e realizarem os registros diários de seu crescimento por meio da utilização de uma sequência de fotos ou de vídeos do telefone celular ou *smartphone*. A imagem abaixo mostra um dos resultados trazidos pelos alunos.



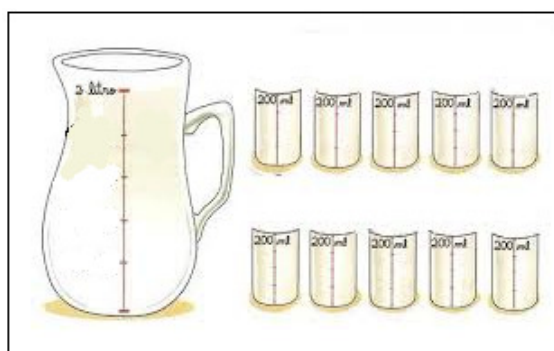
Posteriormente, os alunos devem sistematizar o gráfico que representa essa situação-problema. Nesse sentido, os alunos também devem decidir sobre a colocação das grandezas nos eixos e a escala a ser utilizada. Nesse sentido, é importante que os professores discutam com os alunos a noção de coeficiente angular, o domínio e a imagem da função.

### Lembrete 3

Explicar para os alunos que uma reta crescente é caracterizada pelo seu ângulo de inclinação denominado de coeficiente angular, mostrando com a utilização do gráfico que, à medida que o tempo passa, a planta cresce e o domínio e a imagem da função aumentam.

As atividades propostas dentro e fora da sala de aula, com a utilização dos dispositivos móveis, devem ser colaborativas e interativas para que possam possibilitar discussões sobre o conteúdo de conceituação de função de primeiro grau e a sua conexão com situações cotidianas.

### Atividade II: A Jarra de Água



O principal objetivo dessa atividade foi apresentar para os alunos a noção de comportamento decrescente de funções de primeiro grau por meio da associação de conteúdos matemáticos com situações cotidianas com a utilização dos dispositivos móveis como os telefones celulares os *smartphones*. Nessa abordagem, houve uma discussão sobre a relação entre grandezas mensuráveis utilizadas no desenvolvimento do comportamento de funções de primeiro, e também sobre o conhecimento matemático empregado nessas situações. Essa abordagem visa propiciar o aprendizado fora de sala de aula, por meio da utilização dos dispositivos móveis, para auxiliar os alunos na sistematização do conceito de funções do primeiro proposto em sala de aula.

### Enunciado

Em uma tarde de muito calor, você e outros quatro amigos encontraram uma

jarra de água de 2 litros geladinha na geladeira da sua casa. Você verificou que os copos disponíveis no armário tinham capacidade de 200ml. Como todos estavam com muita sede, foi servida uma rodada da bebida para cada um.

### **Sugestão 3**

Conduza os seus alunos para fora de sala de aula, como, por exemplo, no pátio da escola. Para essa atividade, os alunos precisam utilizar uma garrafa com água e copos de 200 ml. Depois que os alunos vivenciarem esta experiência, solicite que discutam sobre as observações que anotaram para que determinem as suas próprias conclusões.

### **Questionamentos orientadores...**

Considerando o comportamento do líquido na jarra, discuta com seus colegas:

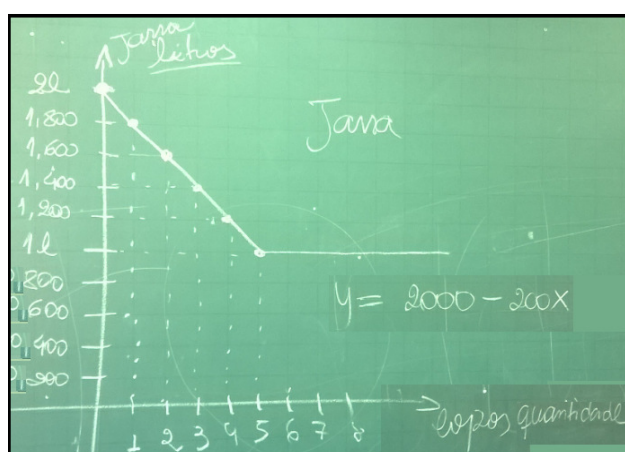
- a) O que aconteceu com a água de dentro da garrafa?
- b) O que aconteceu com os copos antes de serem bebidos?
- c) Nessa situação-problema, qual é a relação existente entre o tempo e o espaço?
- d) Como essa situação-problema pode ser representada graficamente?
- e) Como essa situação-problema pode ser representada matematicamente?
- f) Hoje, em sua casa, utilize o seu telefone celular ou o *smartphone* para tirar uma sequência de fotos ou realizar um vídeo para representar *A Jarra de Água*. Esse vídeo será apresentado em sala de aula para posterior discussão.
- g) Amanhã, no trajeto da escola para a sua casa, ou em outros ambientes, tire fotos ou realize um vídeo de outras situações similares a essa, trazendo-os para a sala de aula para posterior discussão.

### **Desenvolvimento da atividade...**

Os professores propõem discussões com os alunos em sala de aula para discutirem sobre o que acontece com o nível de água na jarra à medida que os copos encheidos com esse líquido. É importante que essas discussões envolvam as unidades de medida a serem utilizadas, bem como a representação dessas medidas nos eixos coordenados.

Em casa, os alunos devem utilizar o telefone celular ou o *smartphone* para registrarem essa situação-problema por meio de fotos ou vídeos. A discussão desses registros deve ser realizado coletivamente em sala de aula. Assim, a partir das imagens trazidas pelos alunos, os professores devem facilitar essa discussão para que os alunos possam verificar o comportamento decrescente dessa situação-problema, pois à medida que se aumenta o número de copos, a quantidade de água na jarra de água diminui.

Posteriormente, os alunos devem sistematizar o gráfico e decidir sobre a representação das variáveis nos eixos de representações, bem como as unidades de medidas. Por exemplo, os alunos podem decidir que serão retirados cinco copos de 200 mililitros de água da jarra, sobrando 1 litro água nesse recipiente. Dessa maneira, esse gráfico que representa essa situação-problema mostra o comportamento decrescente e constante dessa função.



Com relação a essa atividade, é importante que os alunos obtenham registros, com a utilização do celular ou do *smartphone*, nas dependências da escola sobre situações que possa representar o comportamento de funções decrescentes. Por exemplo, os alunos podem fotografar uma situação na qual alguns alunos estão atravessando o portão da escola. Nessa atividade, os alunos podem utilizar as grandezas quantidade de alunos e a largura do portão, pois quanto mais pessoas passam, menos espaço sobra no portão.



#### **Dica 4**

Discuta com os alunos a diferença entre variáveis discretas e contínuas.

#### **Lembrete 4**

As variáveis discretas somente assumem valores inteiros, pois apesar de representarem uma determinada quantidade, somente podem assumir determinados valores. Assim, essas variáveis assumem um conjunto finito ou infinito de valores numeráveis.

### **Atividade III: O Caso do Automóvel Abandonado**



O principal objetivo dessa aula foi apresentar para os alunos a noção de comportamento constante e de domínio e imagem de funções de primeiro grau por meio da associação de conteúdos matemáticos com situações cotidianas com a utilização de dispositivos móveis como os telefones celulares e os *smartphones*. Nessa abordagem houve uma discussão sobre a relação entre grandezas mensuráveis utilizadas no



comportamento de funções do primeiro grau e também sobre o conhecimento matemático empregado nessas situações para propiciar para os alunos o aprendizado fora de sala de aula por meio dos dispositivos móveis para auxiliar na sistematização do conceito de funções do primeiro grau propostos em sala de aula.

### **Enunciado**

Durante um feriado prolongado, você observou que um automóvel encontrava-se com problemas mecânicos graves e foi estacionado e abandonado próximo a sua casa. Durante esse período de tempo, você verificou que o automóvel permaneceu parado em frente à casa de número 50 da qual rua em que você mora, até que na segunda feira, as autoridades rodoviárias o guinchassem e o levassem para um local adequado para ser reparado.

#### **Sugestão 4**

Incentive os alunos para acessarem a internet para buscar informações para auxiliá-los na elaboração de conjecturas sobre situações diversas que tenham relação com problemas solucionados de maneira mecânica.

### **Questionamentos orientadores....**

Considerando-se o feriado prolongado e o automóvel parado, discuta com os seus colegas:

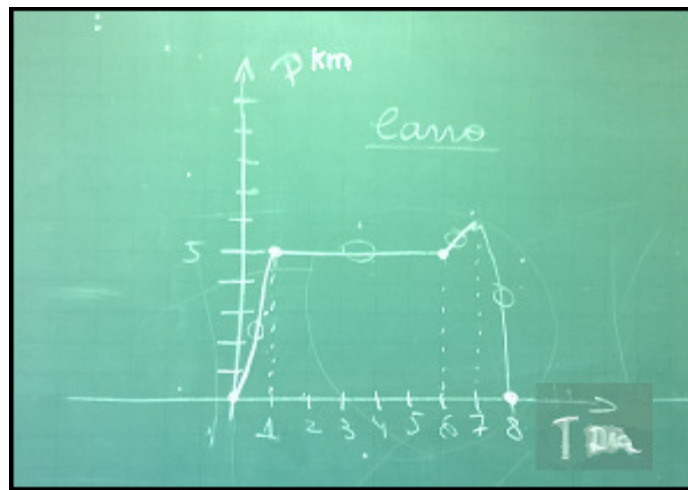
- a) O que aconteceu com a posição do carro?
- b) O que aconteceu com o tempo?
- c) Nessa situação-problema, qual é a relação existente entre o tempo e o espaço?
- d) Como essa situação-problema pode ser representada graficamente?
- e) Como essa situação-problema pode ser representada matematicamente?
- f) Hoje, no trajeto da escola para a sua casa, utilize o seu telefone celular ou o *smartphone* para tirar uma foto ou realizar um vídeo para representar *O Caso do Automóvel Abandonado*. Esse vídeo será apresentado em sala de aula para posterior discussão.

Amanhã, no trajeto da escola para a sua casa, tire fotos ou realize um vídeo de outras situações similares a essa para discussão em sala de aula, trazendo-os para sala de aula para posterior discussão.

### Desenvolvimento da atividade...

É importante que os alunos percebam a relação entre o tempo decorrido durante o feriado e o espaço que o carro ocupava na rua. Por exemplo, os alunos podem constatar que o automóvel permaneceu parado (estacionado) durante o feriado e em movimento na segunda-feira, pois foi guinchado pelas autoridades.

Posteriormente, os alunos podem determinar a colocação das variáveis nos eixos coordenados, sendo que a representação gráfica dessa situação-problema pode ser realizada com a utilização da relação entre o tempo e o espaço.



Por meio da elaboração do gráfico é possível discutir sobre os diferentes significados de cada inclinação dessa representação. Por exemplo, apontar para os intervalos de domínio  $[0,1]$  e  $[6,7]$  para mostrar para os alunos que a inclinação desse segmento de reta possuía um ângulo de inclinação entre  $0$  e  $90^\circ$ , sendo, portanto crescente.

Apontar para o intervalo de domínio  $[1,6]$  para mostrar que a inclinação desse segmento de reta tinha um ângulo de inclinação de  $0^\circ$ , sendo, portanto, paralelo com o eixo X, caracterizando uma reta constante. Similarmente, apontar para o intervalo de domínio  $[7,8]$  para mostrar que a inclinação desse segmento de reta possuía um ângulo de inclinação entre  $90^\circ$  e  $180^\circ$ , caracterizando uma função decrescente.

### Dica 5

Explique para os alunos que a função representada por esse gráfico possui comportamentos diferentes para intervalos de domínio diferentes e que a função é a lei de formação da função é obtida pela união desses intervalos.

É importante que, para a discussão coletiva a ser realizada em sala de aula, os alunos tragam imagens de carros e motos obtidas por meio da utilização dos aplicativos do telefone celular ou do *smartphone* para discussão de conceitos de função de primeiro grau envolvidos nesta situação-problema.

Por exemplo, os alunos podem trazer um sequência de fotos de uma moto estacionada na escola para discutirem e determinarem os principais conceitos relacionados com a função de primeiro grau que representa essa situação.



Assim, para essa situação-problema, os alunos podem definir que o proprietário da moto, cuja foto foi tirada com o auxílio do telefone celular, se locomove de sua casa até a escola, que está localizada a 5 (cinco) quilômetros de distância. Porém, ao tentar estacioná-la, a moto tem um problema mecânico e o seu proprietário a deixa estacionada na escola durante 6 dias. Contudo, no sétimo dia, a moto é rebocada até a oficina para ser consertada. Após o conserto, o proprietário retira a moto da oficina e se dirige para a sua casa.

#### Atividade IV: A Corrida de Táxi



O principal objetivo dessa aula foi apresentar para os alunos a noção de comportamento crescente e coeficiente linear diferente de zero de funções de primeiro grau por meio da associação de conteúdos matemáticos com situações cotidianas com a utilização de dispositivos móveis como os telefones celulares e os *smartphones*. Nessa abordagem houve uma discussão sobre a relação entre grandezas mensuráveis utilizadas no desenvolvimento do comportamento de funções e sobre o conhecimento matemático empregado nessas situações para propiciar o aprendizado fora de sala de aula. É importante que essa abordagem seja realizada por meio da utilização dos dispositivos móveis para auxiliar os alunos na sistematização do conceitos de funções de primeiro grau propostos em sala de aula.

#### Enunciado

Num sábado à noite, você e os seus amigos saíram de casa para uma festa e decidiram retornar de taxi, pois voltariam pela madrugada. O motorista de taxi cobra R\$ 4,50 de bandeirada (valor fixo) mais R\$ 0,85 por km rodado.

Considerando que você mora a 18km do local da festa, discuta com seus colegas:

#### Questionamentos orientadores...

- O que aconteceu com o taxímetro a cada km rodado?
- O que aconteceu com o valor inicial que estava no taxímetro?
- Nessa situação-problema, qual é a relação existente entre o Km e o R\$?
- Como essa situação-problema pode ser representada graficamente?
- Como essa situação-problema pode ser representada matematicamente?

- f) Hoje, em sua casa, utilize o seu telefone celular ou o *smartphone* para tirar fotos ou realizar um vídeo para representar *A Corrida de Taxi*. Esse vídeo será apresentado em sala de aula para posterior discussão em sala de aula.
- g) Amanhã, no trajeto da escola para a sua casa, ou em outros ambientes, tire fotos ou realize um vídeo de outras situações similares, trazendo-os para sala de aula para posterior discussão.

**Sugestão 5**

Explique para os alunos o que é um modelo matemático, que normalmente é utilizado para simplificar a realidade.

**Desenvolvimento da atividade...**

Primeiramente, os professores devem discutir com os alunos que o preço de uma corrida de táxi, usualmente, se compõe de uma quantia proporcional ao número de quilômetros rodados e de uma quantia fixa denominada *bandeirada*. Esse é um caso particular de função do 1º grau denominada função afim.

**Sugestão 6**

Explique para os alunos que o valor mostrado no taxímetro corresponde a uma quantia fixa denominada de *bandeirada* de uma quantia proporcional ao quilômetro rodado.

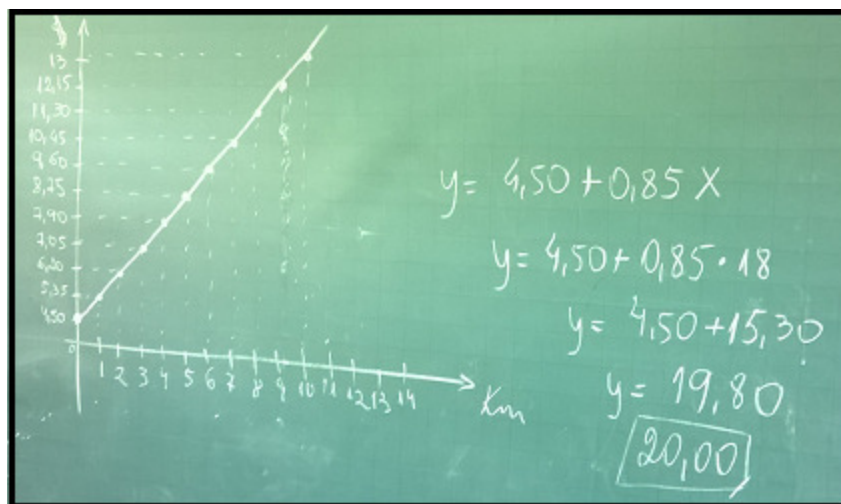
**Lembrete 5**

Explique para os alunos como funciona a *bandeirada* do táxi.

É importante que os professores realizem uma discussão com os alunos sobre a construção do gráfico dessa função e da sua lei de formação. Por meio da discussão coletiva em sala de aula é possível sanar as dúvidas que os alunos apresentam sobre o funcionamento da *bandeirada* de um táxi, e de maneira colaborativa decidir sobre a sistematização do gráfico, a colocação das grandezas nos eixos coordenados e a escala a ser utilizada para representar essa situação-problema, que é um caso particular de

função de 1º grau, com a utilização de uma reta.

A elaboração desse gráfico pode possibilitar que os alunos discutam sobre as representações gráficas que não se iniciam na origem do plano cartesiano. É importante que, nessa discussão, seja ressaltado para os alunos que essa representação é um modelo matemático, que é uma aproximação da realidade, pois a situação real é mais complexa.



#### Lembrete 6

O conceito de função está relacionado com a noção de progressão aritmética. Por exemplo, a lei de formação do conjunto dos números ímpares é dada através do termo geral  $a_n = 2n - 1$  ou pela função do primeiro grau.

Os professores devem aproveitar esta oportunidade para discutir com os alunos sobre o processo de matematização dessa situação-problema. Os professores devem propor que os alunos criem situações-problema que configurem o conceito de funções e utilizem a função vídeo do telefone celular ou *smartphone* para filmar uma encenação que represente a situação escolhida.

Então, é importante que os alunos trabalhem em grupos distintos para a criação e filmagem das situações-problema escolhidas para encenação. Por exemplo, para essa encenação, os alunos organizam a sala de aula para representar o posto de

saúde do bairro em que vivem. Então, a encenação proposta pode mostrar que quanto mais gente na fila para atendimento, mais tempo será de espera caracterizando, dessa maneira, uma função com comportamento crescente.



Outra situação-problema pode ter relação com a experiência vivenciada pelas auxiliares de limpeza da escola. Nesse sentido, os alunos podem realizar um vídeo que mostra a participação de todos os integrantes do grupo na limpeza e organização da sala de aula.

Nessa situação-problema, os alunos podem concluir que, quanto mais pessoas ajudam na limpeza e organização da sala de aula, mais rapidamente essa tarefa será cumprida. Assim, essa situação caracteriza uma função com comportamento decrescente, pois relaciona o número de pessoas com o tempo necessário para a realização dessa tarefa.



Essas atividades oferecem oportunidades para que os professores discutam com os alunos sobre as principais características, propriedade e conceitos de função de primeiro grau.

#### **Dica 6**

Considere a bagagem cultural dos alunos para desenvolver as atividades propostas em sala de aula com a utilização dos dispositivos móveis.

É importante enfatizar que as ferramentas tecnológicas estão cada vez mais presentes no cotidiano dos alunos, pois contém recursos e funcionalidades que facilitam a busca de informações necessárias para a resolução dos problemas enfrentados na vida diária.

Dessa maneira, os dispositivos móveis como os telefones celulares e os *smartphones* são instrumentos tecnológicos importantes para mediar o trabalho pedagógico desencadeado em sala de aula, para mostrar a sua conexão com as atividades realizadas nas atividades diárias.

### **Desenvolvimento Geral das Quatro Atividades**

Essas atividades devem ser desenvolvidas em três blocos distintos que devem ser realizados em: a) atividades realizada em sala de aula, b) atividades realizadas no ambiente escolar e c) atividades realizadas em ambientes externos à escola.

#### **a) Atividades realizadas em sala de aula**

Primeiramente, a proposta das atividades deve ser apresentada para os alunos por meio de leituras e discussões em grupos. Nessas discussões, é importante incentivar a reflexão sobre a relação entre as grandezas tempo e espaço, pois oportuniza a interação dos alunos auxiliando-os na elaboração das próprias conclusões.

Assim, enquanto os alunos discutem as suas próprias ideias, é importante que os professores assumam o papel de mediador das discussões. Então, existe a necessidade de que os professores utilizem esses momentos de interação para incentivar os alunos a pesquisarem e localizarem informações na internet para que possam discutir as respostas encontradas durante a realização dessa busca.

Posteriormente, é importante que os professores conduzam as discussões coletivas sobre as atividades desenvolvidas nos ambientes externos a sala de aula para que as experiências vivenciadas pelos alunos o sejam utilizadas como o ponto de partida para a realização de uma discussão crítica e reflexiva sobre os conteúdos matemáticos relacionados com o conceito de função do primeiro grau. Dessa maneira, o conhecimento matemático adquirido durante a realização dessas atividades deve ser compartilhado. Então, o papel dos professores nessa abordagem pedagógica é o de auxiliar os alunos na sistematização dos conhecimentos matemáticos, para mostrar que as situações cotidianas podem ser matematizadas.



### **Dica 7**

Solicite que os alunos apresentem outros exemplos de situações-problemas para sistematizá-los e matematizá-los.

#### **b) Atividades realizadas no ambiente escolar**

Nesta etapa, os alunos devem realizar registros de situações dentro da escola que possam estar relacionados com o conceito de função do primeiro grau. Nesse sentido, os alunos devem gravar vídeos ou realizar sequências de fotografias sobre as situações encontradas no ambiente escolar.

Posteriormente, os membros de cada grupo devem explicar para os demais alunos o motivo pelo qual escolheram essas situações, bem como a sua conexão com os conceitos de funções do primeiro grau. Nesse momento, é importante que os professores avaliem o nível de aprendizado dos alunos sobre o conceito de funções de primeiro grau por meio da utilização dos dispositivos móveis.

#### **c) Atividades realizadas em ambientes externos à escola**

Outro aspecto importante para a realização dessas atividades é solicitar que os alunos realizem registros com os seus telefones celulares ou *smartphones* sobre situações-problema, encontradas fora do ambiente escolar, que sejam similares àquelas propostas nas atividades em sala de aula.

Assim, os dispositivos móveis possibilitam que os alunos desenvolvam uma parceria intelectual com os recursos tecnológicos que mediam o aprendizado dos conteúdos curriculares propostos em sala de aula. Esses dispositivos também podem ser utilizados como instrumentos mediáticos que auxiliem os alunos a refletirem criticamente sobre os conteúdos matemáticos, por meio da interação social para promover o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em matemática.

### **Terminando a nossa Conversa...**

A educação vem sendo repensada por pesquisadores, investigadores, estudiosos e educadores que procuram por meio de novos modelos pedagógicos, estratégias,

metodologias e técnicas que possam contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Nesse direcionamento, as escolas procuram absorver da sociedade as suas mudanças para promover uma educação que busca o desenvolvimento de indivíduos que possam atuar ativamente na sociedade.

Contudo, é importante ressaltar que as instituições escolares sempre estiveram relacionadas com espaços de aprendizagem fixos. Porém, com a utilização das tecnologias móveis e da internet, outros ambientes de aprendizagem foram criados para ampliar a possibilidade da realização de atividades curriculares em contextos escolares externos. Por exemplo, os alunos quando estão conectados à internet, com a utilização de dispositivos móveis, podem aprender em qualquer tempo e em qualquer lugar.

Nesse sentido, essa abordagem exige que os professores possibilitem a criação de espaços de aprendizagem móvel para integrá-los no ambiente escolar, proporcionando um processo de ensino inovador para os alunos. Assim, as salas de aula podem ser consideradas apenas como um ponto de partida para o início e a conclusão de um processo de ensino e aprendizagem baseado na aprendizagem móvel.

Então, pode-se afirmar que a utilização das ferramentas tecnológicas em sala de aula caminha para a convergência, para a integração, para a mobilidade e para a multifuncionalidade que visa a elaboração e a realização de atividades distintas por meio de um mesmo instrumento tecnológico, como, por exemplo, os telefones celulares e os *smartphones*.

Dessa maneira, a partir da década de 1990, a utilização dos recursos tecnológicos começou a ser considerada como uma possibilidade para a inserção dessas vivências em sala de aula visando possibilitar o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, desmistificando a percepção de que ensinar matemática é um processo mecânico e difícil.

Então, a utilização de ferramentas tecnológicas como os *smartphones* e os telefones celulares pode trazer progressos para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, como por exemplo, os conceitos de funções de primeiro grau. Nesse sentido, esses dispositivos móveis possuem um potencial pedagógico que pode auxiliar os alunos na busca de soluções para as dificuldades existentes no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Esse contexto possibilitou que a utilização dos recursos tecnológicos em sala de aula proporcionassem novas possibilidades, oportunidades e desafios para o trabalho

pedagógico desencadeado no ambiente educacional. A evolução desses recursos possibilitou o desenvolvimento de estratégias inovadoras para a condução do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos curriculares matemáticos por meio da mediação de ferramentas tecnológicas. Uma dessas estratégias está relacionada com a utilização dos dispositivos móveis na educação, que também podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem em matemática.

Nesse direcionamento, as ferramentas tecnológicas como os telefones celulares e os *smartphones* podem representar possibilidades inovadoras para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos que é desencadeado nas salas de aula. Essa abordagem tem como objetivo promover a ampliação do conhecimento e o desenvolvimento das habilidades dos professores e alunos com relação à utilização das tecnologias nos ambientes escolares.

## Referências Bibliográficas

- BELDARRAIN, Y. *Distance education trends: integrating new technologies to foster student interaction and collaboration*. *Distance Education*, v. 27, n. 2, p. 139-153, 2006.
- BELL, E T. *The Development of mathematics*. New York, NY: Dover Publication, 1992.
- BERNI, R. I. G. Mediação: o conceito vygotskyano e suas implicações na prática pedagógica. In XI Simpósio Nacional de Letras e Linguística e I Simpósio Internacional de Letras e Linguística. *Anais...* Uberlândia, MG: UFU, 2006. Disponível em: [http://www.filologia.org.br/ileel/artigos/artigo\\_334.pdf](http://www.filologia.org.br/ileel/artigos/artigo_334.pdf). Acesso em 10 de Dezembro de 2014.
- BONETTO, G. A. *A construção da representação gráfica e o seu papel no ensino de funções: uma visão histórica*. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Educação. Campinas, SP: UNICAMP, 1999
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. *Informática e educação matemática*. Belo Horizonte, MG: Editora Autêntica, 2005.
- BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais+ (PCN+): ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, DF: Secretaria de Educação Média e Tecnológica/MEC, 2000a.
- BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília, DF: MEC/SEF, 2000b.
- GUIMARÃES, A. M.; DIAS, R. Ambientes de aprendizagem: reengenharia da sala de aula. In COSCARELLI, C. V. *Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar*. Belo Horizonte, MG: Editora Autêntica, 2006. pp. 23-28.
- JONASSEN, D. H. Designing constructivist learning environments. In REIGELUTH, C. M. *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (pp. 215-239). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1999.
- JONASSEN, D. H.; REEVES, T. C. Learning with technology: using computers as cognitive tools. In D. H. JONASSEN (Ed.). *Handbook of research for educational communications and technology*. New York, NY: Macmillan, 1996. pp. 693-719.
- KAMENETZ, A. A is for app: how smartphones, handheld computers sparked an

- educational revolution. *Fast Company Magazine*, p. 1-2, 2010.
- KEEFE, D.; ZUCKER, A. Ubiquitous computing projects: a brief history. *Ubiquitous Computer Evaluation Consort*, 2003. Disponível em <<http://ubiqcomputing.org/>>. Acesso em 16 de Março de 2014.
- KIM, B.; REEVES, T. C. Reframing research on learning with technology: in search of the meaning of cognitive tools. *Instructional Science*, v. 35, n. 3, p. 207-256, 2007.
- MINAS GERAIS. *Proposta Curricular - CBC: Matemática Ensino Fundamental e Médio*. Belo Horizonte, MG: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, 2007.
- OLSON, G. M.; OLSON, J. S. Mitigating the effects of distance on collaborative intellectual work. *Economics of Innovation and New Technologies*, v. 12, p. 27-42, 2003.
- PEA, R. Practices of distributed intelligence and designs for education. In SALOMON, G. *Distributed cognitions: psychological and educational considerations*. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1993. pp. 47-87.
- PONTE, J. P. O conceito de função no currículo de matemática. *Revista Educação e Matemática*, n. 15, p. 3-9, 1990.
- SANTOS, J. N. *Uso de ferramentas cognitivas para aprendizagem de física*. Dissertação de Mestrado. Fortaleza, CE: UFC, 2005.
- SMITH, D. E. *History of mathematics: volume 1*. New York, NY: Dover Publications, 1951.
- UNESCO. O futuro da aprendizagem móvel: implicações para planejadores e gestores de políticas. Brasília, DF: UNESCO, 2014.
- VYGOTSKY, L. S. *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo, SP: Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 1998.
- WERTSCH, J. *Mind as action*. New York, NY: Oxford University Press, 1998.