

## CONTEXTUALIZAÇÃO E LUCIDADE: NOVAS DIRETRIZES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

*Daniel de Jesus Silva  
Universidade do Estado da Bahia-UNEB  
danielinbcte@hotmail.com*

### **Resumo:**

Lecionar constitui-se em contribuir para que os estudantes desenvolvam habilidades a partir da interação, envolvimento e participação em sala de aula. Com isso, percebe-se a necessidade do professor estar sempre repensando a sua prática educacional para avaliar se a mesma tem contribuído para propiciar tais aprendizados ou se ao invés disso apenas tem reproduzido o mito de que Matemática resume-se em uma disciplina complexa demais para ser compreendida. Essa avaliação poderá indicar a necessidade de mudanças significativas no modo de se abordar o ensino de Matemática nas salas de aula, seja por meio de inclusão de recursos variados ou mesmo uma maior aproximação dos conteúdos com a realidade dos estudantes para que consigam visualizar sentido prático no conteúdo e desta forma sintam-se motivados para investigar, descobrir e aprender Matemática.

**Palavras-chave:** prática; recurso; contextualização; aprendizado

### **Introdução**

No ano 2012 surgiu a feliz oportunidade de participar do Plano Nacional de Formação dos Professores da Educação Básica-PARFOR, que constitui-se em um programa que visa induzir e fomentar a oferta de educação superior, gratuita e de qualidade para professores em exercício na rede pública de educação básica, a fim de que os referidos profissionais possam obter a formação exigida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDBEN e contribuam para a melhoria da qualidade de educação básica no país.

Atuei como professor da componente curricular Cálculo II na turma de licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia-UNEB, Campus VI, Caetité-BA, o que representou para mim uma oportunidade de crescimento pessoal e intelectual bastante significativo.

No primeiro dia de aula, encontrava-me com a mesma postura em relação às minhas turmas regulares, mas ao sair da sala já estava repensando minha prática pedagógica a fim de tornar as aulas mais eficientes e satisfatórias. Eram 16 alunos e a maioria com visíveis dificuldades de aprendizagem. Eu não podia simplesmente afirmar

que se tratava de desinteresse, como comumente se faz, pois todos aqueles estudantes pareciam bastante interessados!

Percebi que a componente curricular Cálculo II já era temida pelos alunos. Passei a partir de então a avaliar que tipo de procedimento metodológico empregar nas aulas de cálculo que pudessem contribuir para desmistificar a idéia de que Matemática resume-se em “uma disciplina cansativa e difícil de ser aprendida”.

As minhas reflexões recordaram-me que “os processos educativos que privilegiam a interação, tanto entre professores e estudantes como entre os próprios estudantes, potencializam o aprendizado” (GRANDO E MARASINI, 2008, p.15), assim pude criar junto com a turma um ambiente onde professor e alunos puderam discutir e argumentar, estabelecendo conclusões a partir de observações feitas pelo grupo, o que tornou o espaço notavelmente democrático à medida que o aluno se percebia como parte desse processo de ensino-aprendizagem.

Diante dessas experiências vividas, pretendo colocar em evidência uma determinada aula cujo tema foi: Aplicação de Integral Definida; Cálculo de área de regiões planas irregulares. Fornecendo detalhes que explicarão de que modo a mesma tornou-se tão atrativa e bastante proveitosa devido ao uso de um recurso simples, de custo reduzido, que alavancou discussões e reflexões tornando possível compreender conceitos, definições e aplicações além de cumprir o objetivo fundamental: a aprendizagem!

## **1. A Construção do Recurso Didático: Ressignificando o estudo da Matemática**

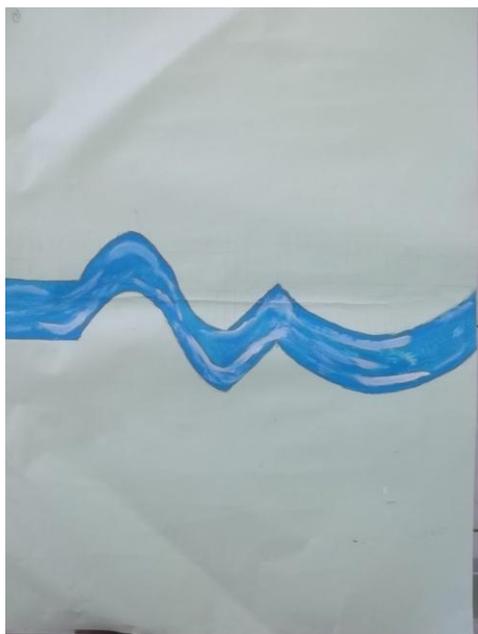
A construção do recurso se deu de forma simples, fazendo uso de conhecimentos de funções e gráficos. Os materiais empregados foram duas cartolinas verdes, tinta guache azul, purpurina, papel vegetal e caneta. Também um texto fictício criado por mim para iniciar os trabalhos de modo a buscar uma contextualização mais próxima da realidade dos estudantes.

A atividade proposta era calcular a área de um terreno rural que tinha o formato irregular, ele seria representado pelo material construído.

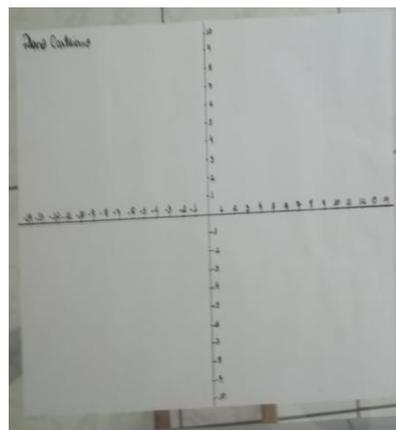
Primeiro fizemos nas cartolinas (que representava o terreno) um desenho que representava um rio. As linhas que formam as margens do rio são gráficos de funções traçados por um sistema cartesiano “imaginário”.

Depois com o auxílio de um papel vegetal desenhamos um sistema cartesiano o qual sobreposto na cartolina nos permitia visualizar as margens do rio como o gráfico traçado num plano cartesiano.

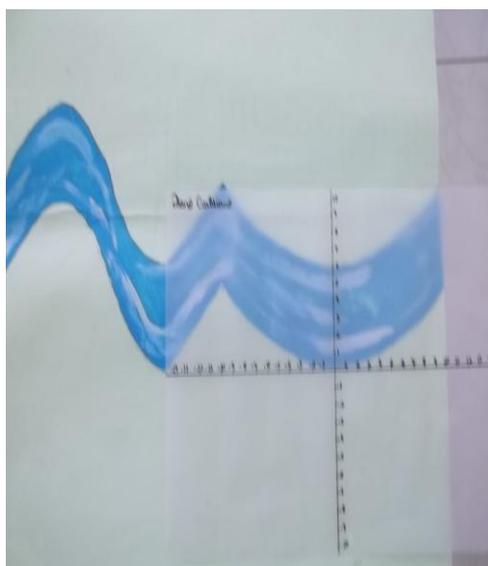
Pintei toda área que representava o rio de tinta azul e joguei purpurina para dar brilho e beleza como se os raios do sol o tocassem, assim pareceria mais real!! E dessa forma ficou pronto o recurso que pode ser observado nas figuras 1, 2 e 3.



**Figura 1 - Terreno fictício**



**Figura 2 - Sistema cartesiano em papel vegetal**



**Figura 3 - Visualização do gráfico da função que representa o leito do rio.**

Para iniciar as atividades daquela aula utilizei o texto que segue:

*Como calcular a área de uma região irregular? A herança de um fazendeiro.*

*Um grande fazendeiro, homem de muito prestígio na cidade de Caetité que sempre manteve-se informado quanto aos estudantes de matemática da UNEB, campus VI, lamentavelmente veio a óbito. Ele possuía uns bons hectares de terra na região de Santa Luzia, zona rural de Caetité, que são muitas valiosas, pois há fartura em água. O terreno é cortado pelo rio do Alegre, onde poucos nadadores ousam atravessá-lo a braçadas!*

*Joaquim Francisco Xavier, o fazendeiro, possuía pouco estudo, mas admirava muito aquele que se dedicava aos números, ele era apaixonado por matemática! Antes de morrer, já nas últimas, Sr. Joaquim revelou um desejo: confessou que não sabia ao certo quantos hectares propriamente de solo tinha seu terreno, ou seja, fazendo a diferença de toda a área e o rio, pois a região não tinha uma forma regular e gostaria que isso um dia fosse calculado.*

*A fim de ter seu desejo realizado, ainda em vida Sr. Joaquim usou de sua sabedoria; por conhecer os discentes do curso de matemática da UNEB, ele doou aquela propriedade aos alunos de matemática do programa Plataforma Freire e em contrapartida deixou-lhes a incumbência de calcular a área do solo firme daquele terreno. Assim ele deixou a parte norte ao rio do Alegre para Adélia Silva, Alexandre Rocha, Ângela Fagundes, Dilvan Pereira, Elisabete Silva, Elisângela Norte, Kayse Silva e Maria Carvalho e a parte sul ao rio ficou para Maria Medeiros, Marili Rodrigues, Nilvana Moura, Regina Santos, Selma Souza, Silvano Silva, Wilma Pereira e Zaurita Oliveira. O terreno será mostrado a esses alunos e estes terão que calcular a área que lhes cabe para que possam usufruir de tão valioso presente e também para que Sr. Joaquim descanse em paz!*

A relação dos alunos como ocorreu no texto tenciona dois objetivos: atrair e fazer o aluno sentir-se personagem da história interagindo com os demais colegas, pois já se havia criado na turma pequenos grupos “viciosos”.

## **2. Contextualização do conteúdo e a Construção do Conhecimento**

Escrevendo reflexões sobre a Matemática do mundo moderno Ubiratan D'Ambrosio afirma que:

Para definir uma estratégia para o trabalho em sala de aula devemos considerar os elementos em jogo neste contexto, isto é, o professor na qualidade de agente de um processo e o aluno na qualidade de paciente do processo, isto é, o professor aquele que orienta a prática docente e o aluno aquele que se submete a essa prática orientada pelo professor.  
(D'AMBROSIO, 1986, p.44)

Assim sendo, planejei minha aula investigando como poderia ajudar os alunos a conceber conceitos e definições de forma satisfatória, para isso tracei objetivos que esperava alcançar no decorrer da dinâmica, tais como provocação de discussões com embasamentos matemáticos, recorrência a conhecimentos já concebidos, etc.

Após distribuir o texto para todos os alunos, fiz a leitura e expliquei como se daria o desenvolvimento da atividade. A turma foi dividida em 2 grupos de 8 alunos (indicados no texto) e convencionamos que cada  $100\text{cm}^2$  na cartolina corresponderia a 1 hectare do terreno da história. Ambas as cartolinas tinham o mesmo desenho, ficando uma para cada grupo. Uma equipe calcularia a área norte ao rio e a outra, a área sul, sendo que cada uma calcularia a área da melhor maneira que entendessem. Nas figuras 4 e 5 podemos ver os grupos em atividades.



**Figura 4 – Grupo em atividade**



**Figura 5 – Grupo em atividade**

Como já era esperado, eles passaram a fazer repartições da região em figuras regulares das quais sabiam calcular a área por meio de formas convencionais (quadrados, retângulos e triângulos). Ao aproximarem-se das bordas do terreno (margem do rio), ambos os grupos sentiram as mesmas dificuldades, ouve muitas discussões de qual maneira fazer. Um grupo optou por traçar triângulos e o outro preferiu traçar quadrados de  $1\text{cm} \times 1\text{cm}$

1cm e iam diminuindo o área de seu desenhos tentando englobar a área que pretendiam calcular, mas logo perceberam que era um trabalho exaustivo e que o melhor valor adquirido não era exato, e sim uma aproximação!

Neste momento havia atingido um objetivo na proposta! As conclusões tiradas pelos grupos foram ponderadas e comparadas com as de matemáticos do quarto século a.C.

Matemáticos gregos sabiam que:

Se de uma grandeza qualquer subtrairmos uma parte não menor que sua metade e do resto novamente subtrai-se não menor que a metade e se esse processo de subtração é continuado, finalmente restará uma grandeza menor que qualquer grandeza de mesma espécie.  
(BOYER, 1996, p.63)

Que é à base do método de exaustão!

Consideramos em conjunto que as dificuldades encontradas foram as mesmas que célebres matemáticos já se depararam e que as técnicas usadas pelos grupos também seguiram de perto as de matemáticos como Arquimedes. Note que:

Matemáticos anteriores parecem ter sugerido que se tentasse inscrever e circunscrever figuras retilíneas dentro e por fora da figura curva, e ir multiplicando indefinidamente o número de lados; mas não sabiam com terminar o argumento, pois não conheciam o conceito de limite. Segundo Arquimedes, foi Euxodo quem forneceu o lema que hoje tem o nome de Arquimedes, às vezes chamado axioma de Arquimedes e que serviu de base para o método de exaustão, o equivalente grego de cálculo integral.  
(BOYER, 1996, p.63)

Neste patamar já tínhamos consciência que para aperfeiçoar os cálculos era necessário inserir o conceito de limites e nos apegamos às ideias das autoras Flemming e Gonçalves para chegarmos a uma definição formal de integral definida para calcular área de regiões irregulares:

Desde os tempos mais antigos os matemáticos se preocupam com o problema de determinar a área de uma figura plana. O procedimento mais usado foi o método da exaustão, que consiste em aproximar a figura dada por meio de outras, cujas áreas são conhecidas... A integral definida está associada ao limite. Ela nasceu com a formalização matemática dos problemas de áreas... Temos a seguinte definição:

Seja  $f$  uma função definida no intervalo  $[a, b]$  e seja  $P$  uma partição qualquer de  $[a, b]$ . A integral definida de  $f$  de  $a$  até  $b$ , denotada por

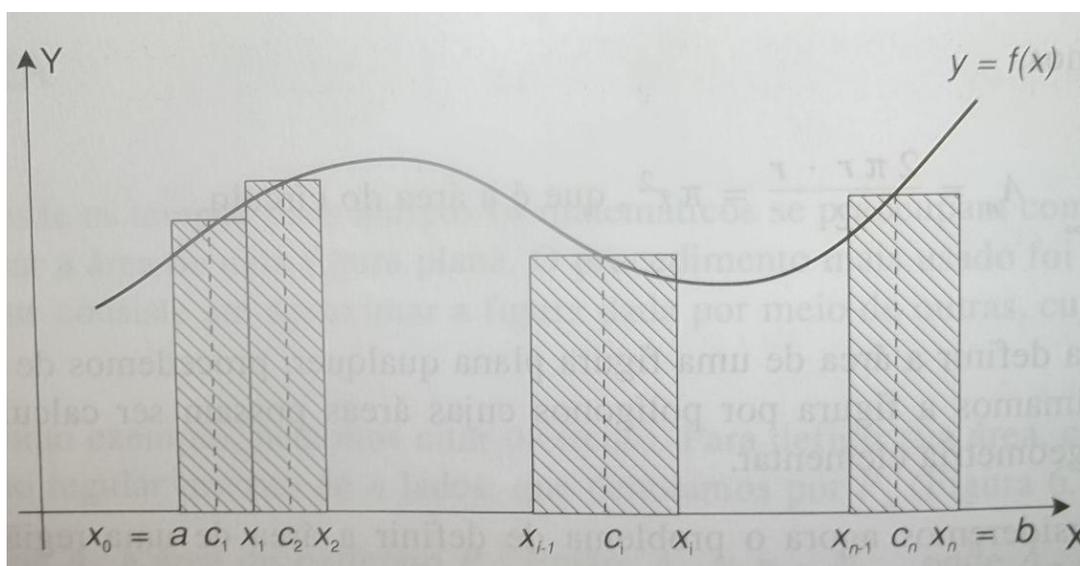
$$\int_a^b f(x) dx,$$

é dada por

$$\int_a^b f(x) dx = \lim_{\max \Delta x_i \rightarrow 0} f(c_i) \Delta x_i$$

Desde que o limite do 2º membro exista  
(FLEMMING E GONÇALVES, 1992, p.356)

A figura 6 expressa geometricamente a definição citada. Esta definição, além de aplicação para cálculo de área também tem aplicação no campo da física, economia, etc.



**Figura 6 - Representação geométrica da integral definida**

Após definirmos a integral definida através de aplicação para cálculo de área, pegamos o papel vegetal com o desenho do sistema cartesiano e sobrepomos à cartolina (figura 3) de forma a percebermos a margem do rio como o gráfico de algumas funções (função trigonométrica, função afim, função quadrática). Fizemos as interpolações polinomiais para encontrar as funções e então aplicamos a definição de integral definida calculando a área daquela região. Por fim comparamos os resultados e percebemos que os valores que os grupos encontraram se aproximaram do valor que encontramos resolvendo por integral definida.

Muitos alunos ficaram entusiasmados com o resultado, pois desta maneira finalmente conseguiram visualizar sentido naquele conteúdo.

### 3. Prática matemática em atividades didáticas: Fazendo a diferença

Nossos graduandos precisam ser motivados à aprendizagem de forma que possam desmistificar preconceitos de que a disciplina Cálculo é “impossível de ser aprendida”. Aulas expositivas, fazer cópias, resolver enormes listas de exercícios, fazer prova; essa tem sido a realidade dos alunos em cursos de licenciatura em matemática, o que resulta em alunos desmotivados além de contribuir para elevados índices de reprovação. A inversão dessa situação exige inovação metodológica no ato docente em que o uso de recursos didáticos se destaca em grande potencial.

Nesse contexto, o professor assume um papel decisivo. Ele pode optar por manter o foco do ensinar como reprodução do conhecimento, ou passar a preocupar-se com o aprender por prazer, com dinamismo e criatividade, buscando para isso rever a sua prática pedagógica a fim de que possa fazer as mudanças necessárias.

Atualmente, após o desenvolvimento de várias pesquisas sobre o uso de recursos didáticos nas aulas de matemática, constatou-se que materiais manipuláveis são elementos importantes a contribuir na construção de uma formação voltada para a humanidade onde favorece o despertar do conhecimento, a necessidade de descobrir, de desenvolver o raciocínio lógico, de socializar-se e de interagir com outrem. Sendo uma potente ferramenta educacional, os recursos didáticos nas aulas de matemática conduzem um auxílio na aprendizagem dos discentes, pois promove o aprender com maior significado. Justino comenta que:

O material didático é elemento que faz parte da aprendizagem e tem por finalidade estimulá-la. Assim, podemos considerar que tudo que encontramos no ambiente educacional é passível de se transformar em um excelente recurso didático, desde que seja utilizado de forma adequada e correta, procurando contemplar as necessidades de aprendizagem. Esses materiais são instrumentos que podem ajudar a transformar as ideias em situações concretas, facilitando a compreensão do estudante no que se refere ao conteúdo trabalhado em sala de aula.

O material didático é um apoio para a ação pedagógica, por isso a necessidade de que seja elaborado e utilizado visando promover a aprendizagem significativa. A qualidade pedagógica é importante para a que o uso desses materiais, aliado ao trabalho docente, promova a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Os materiais didáticos devem ser adequados ao conteúdo a ser trabalhado, pois implica o desenvolvimento de atividades com tais materiais.

(JUSTINO, 2011, p.112)

O recurso utilizado foi uma real oportunidade para despertar naqueles alunos o gosto pela matéria, pois foi rica fonte de motivação, interesse e concentração, elementos

indispensáveis à aquisição do conhecimento de cálculo integral. Sendo também profundamente motivador para o professor que se depara com o empenho do aluno para que a aprendizagem aconteça.

Notavelmente a vontade de aprender foi ampliada sensivelmente, pois todos interagiram, perguntaram, compararam respostas, mesmo os que não verbalizaram intensamente mantinham uma boa concentração no processo. Nesse momento, atuar como um fomentador do assunto envolvido constituiu uma experiência muito gratificante posto que o objetivo principal foi atingido!

Deste modo, o material aplicado provocou maior interação social na turma e uma melhor apreciação pelo professor e pela disciplina. Os alunos em cada equipe reuniam e discutiam os métodos de resolução para calcular a área, pensavam, refletiam, aguçaram o raciocínio lógico. O desafio proposto proporcionou interesse e contribuiu para o desenvolvimento social.

Com isso, pude notar que esta atividade foi muito proveitosa, pois se criou um ambiente democrático à medida que cada um se percebeu como parte ativa desse processo de ensino-aprendizagem em que está inserido.

Vale ressaltar que é importante também antes de aplicar um recurso didático palpável em sala de aula conhecê-lo bem, definir objetivos, dessa forma esse tipo de material só podem enriquecer o ambiente de ensino e tornar a atividade atrativa para o educando. Pautar a prática pedagógica a partir de atividade com recursos manipuláveis nos conduz a pensar em mudanças significativas para o contexto de educação superior.

A eficácia do processo de ensino-aprendizagem está relacionada à qualidade e à quantidade dos conhecimentos construídos e compartilhados, por meio de interação com outras pessoas e com o meio, por si mesmo e com o auxílio do professor. A forma e as estratégias como esse professor utilizara os materiais didáticos o auxiliarão no alcance dos objetivos por ele definidos, relacionados ao assunto apresentado. Assim, torna-se necessário o conhecimento dos tipos de materiais didáticos existentes para auxiliar no desenvolvimento do processo educacional.

(JUSTINO, 2011, p.113)

Assim, o uso de materiais concretos passou a integrar cada vez mais a minha prática docente onde as realizações de atividades palpáveis favoreceram para pensar a complexidade e os desafios da contemporaneidade.

Sem dúvida, atividades como essa é uma estratégia aplicável não só para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como também, habilidades formativas

indispensáveis para a constituição do aluno enquanto cidadão competente, polivalente, capaz de transformar o meio em que vive, assim é preciso que o professor repense a sua prática pedagógica a fim de tornar a aula mais atrativa, tendo, portanto, interesse, compromisso e ação, somente com tais requisitos a sua prática irá cumprir satisfatoriamente o seu objetivo primordial: a educação!

#### 4. Referências

BOYER, Carl B. **História da Matemática**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1996. 496 p.

D'AMBROSIO, Ubiratã. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação e matemática. São Paulo: Summus; Campinas: Ed. Da Universidade Estadual de Campinas, 1986. 115p.

FLEMMING, Diva Marília.;GONÇALVES, Mírian Buss. **Cálculo A**: funções, limite, derivadas, integral. 5. Ed. São Paulo: Pearson Makron, 1992. 617 p.

GRANDO, Neiva Ignês.; MARASINI, Sandra Mara. **Educação matemática**: a sala de aula como espaço de pesquisa. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2008.119 p.

JUSTINO, Marinice Natal. **Pesquisa e recursos didáticos na formação e prática docente**. Curitiba: Ibpx, 2011. 176 p.