

O USO A CALCULADORA COMO RECURSO PARA TRABALHAR INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA E CRIAÇÃO DE MODELOS

Antonio Sales- Sonner Arfux de Figueiredo
a.sales@terra.com.br- sarfux@uems.br
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Brasil

Tema: Pensamiento Algebraico

Modalidade: MC

Nível Educativo: Médio (11 a 17 años)

Palavras-Chave: Calculadora na Sala de Aula, Investigação Matemática, Tecnologia na Educação.

Resumo:

O presente minicurso tem por objetivo apresentar uma proposta de trabalho didático em que a investigação matemática é estimulada através da observação de regularidades nas operações com a calculadora. O trabalho é desenvolvido com calculadoras simples, aquelas de baixo custo que se limitam a efetuar as operações aritméticas. As atividades propostas visam a mobilização de estratégias de cálculo e criação de modelos matemáticos. A proposta tem referencial teórico os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o ensino fundamental.

Introdução

O minicurso utilizará a calculadora simples assim em entendida a calculadora de baixo custo que se limita à operações aritméticas básicas e, eventualmente, a raiz quadrada. Em atividades com calculadoras, com crianças de menor vivência com tecnologia, inicia-se tratando do uso de teclas específicas. Em turmas de maior idade esse cuidado é, via de regra, praticamente desnecessário dado à vivência que o aluno tem com esse instrumento. Como essas máquinas representam um enorme progresso na direção da eficiência, precisão e rapidez nas contas e estão presentes em quase todos os segmentos da sociedade moderna, é natural que se procure introduzir as calculadoras na escola, seja como um aparato separado, um instrumento elaborado para um fim específico ou na forma de um PC ou de um celular. Ambos são equipados com calculadoras.

Serão propostas atividades onde exploramos as potencialidades da calculadora como ferramenta educativa especialmente para desenvolver a capacidade de investigação, formulação de conjecturas e elaboração de modelos matemáticos.

O uso da calculadora na escola tem sido proposto por dois princípios bastante aceitáveis.

O primeiro deles é que a escola deve adaptar-se à vida atual, modernizar-se e adequar seus alunos à sociedade em que vivem. Uma sociedade cada vez mais tecnologicamente equipada com instrumentos sempre mais potentes, portáteis, acessíveis econômica e tecnicamente.

O segundo é que o uso da calculadora, liberando o aluno de longas, enfadonhas e desnecessárias tarefas, deixa-o com mais tempo para aprimorar sua capacidade de raciocinar e desenvolver-se mentalmente. Mais tarde, principalmente a partir do Ensino Médio, quando o aluno já domina com competência as operações e suas regras, quando os cálculos numéricos são meros auxiliares no estudo de outras teorias, quando quer evitar uma grande e desnecessária perda de tempo com cálculos prolongados, o aluno pode vir a utilizar a calculadora em seu próprio proveito, e em prol do melhor aproveitamento nos estudos.

No entanto, mesmo em séries iniciais, com atividades devidamente planejadas, a calculadora simples poderá contribuir para a aquisição do hábito de pesquisar propriedades matemáticas, observando as regularidades que fundamentam as operações. Ao explicar o processo e justificar os resultados obtidos em cada etapa exercita-se também a argumentação.

A prática docente, por sua vez, vai em direção oposta ao reconhecimento da quase totalidade dos teóricos que discutem sobre o valor educativo do uso da calculadora em sala de aula. Constata-se que há ainda muita resistência por parte de professores, e da comunidade escolar em geral, incluindo aí os familiares dos estudantes, para que o seu uso se generalize. A dificuldade não está restrita a uma questão de preconceito resultante do uso, puramente mecânico, que dela se faz no cotidiano das pessoas. É certo que sem um planejamento que proponha uma ação desafiadora, que sendo usada como simples agilizadora de cálculo nos momentos em que nem mesmo seria necessária essa agilidade, a calculadora não traz benefícios. Nesse caso as faculdades da inteligência ficam relegadas a um segundo plano conduzindo a um pressuposto, de certa forma compreensível, de que ocorre um embotamento da capacidade de raciocinar matematicamente.

A dificuldade exposta no parágrafo anterior se fundamenta, principalmente, nas concepções de ensino e de aprendizagem provindas de uma prática escolar profundamente enraizada, na cultura brasileira. Segundo essas concepções aprender é memorizar conceitos, saber utilizar algoritmos, mesmo que mecanicamente, e dar respostas a questões estruturadas. Tudo isso sem levar em conta o contexto e sem exigir tomadas de decisões. Esse é o fator que dificulta pensar em outras formas de aprendizagem.

O embate sobre os possíveis benefícios ou malefícios do uso da calculadora extrapola a cultura da sociedade brasileira tendo em vista que, segundo o Dr Hamid Chaachoua (2007), professor da Universidade Joseph Fourier-Grenoble, em países como a França é com muita dificuldade que essa discussão está sendo superada.

A resistência tem raízes na dificuldade em romper com a forma clássica de ensinar matemática a partir das definições e fórmulas, previamente elaboradas e já distanciadas das suas origens históricas. Forma de ensino que deixa ao aluno apenas a desgastante tarefa de interiorizar, através de inúmeros exemplos e repetições, os conceitos explicitados. O princípio da investigação, em que a atividade didática se transforma numa atividade matemática, onde está presente a criação, a conjectura, a hipótese, a argumentação e, finalmente, a generalização ainda não é prática frequente em nosso meio.

Nos parágrafos seguintes apresentamos uma justificativa da proposta de utilização da calculadora, algumas referências e definições de termos.

Objetivo

Identificar e reconhecer os recursos que a calculadora pode nos oferecer, bem como reconhecer a sua utilização para desenvolver a investigação, o raciocínio lógico e exploração de conceitos e idéias e de cálculos complexos.

Justificativa

O termo investigação foi usado no sentido de busca de uma formalização ou de um modelo que explique determinado procedimento matemático. O minicurso pretende

proponer e discutir uma organização didática que contribua para a prática da investigação matemática.

A concepção de matemática que norteia os ministrantes deste minicurso é a de que o saber matemático que deve ser apropriado pelo aluno da educação básica não consiste na memorização de fórmulas e não se limita à resolução de exercícios padronizados. De igual modo a concepção de didática do ensino da matemática pressupõe que o fazer pedagógico exceda ao ato de fazer a apresentação de um conceito matemático de forma estática.

Entendem que “aprender matemática é aprender a fazer investigação” (Sales & Figueiredo, 2011, p. 50), que repetição de modelos prontos tem a sua contribuição no sentido de promover a concentração, mas que deixa a desejar quando o resultado esperado consiste na articulação de ideias em um contexto mais amplo, que inclui os aspectos sociais, econômicos e políticos.

A prática de trabalhar o ensino da matemática a partir de modelos previamente elaborados, dados *a priori* para o aluno, na concepção desses autores

[...] não é suficiente para produzir autonomia no sentido de independência no pensar, argumentar, raciocinar, avaliar, escolher o melhor caminho ou a melhor solução. A repetição não é suficiente para estimular a curiosidade e romper com a rotina. Rotina essa, muitas vezes, estressante e que requer mais força de vontade do que normalmente é encontrado no nosso [meio cultural em que o jovem, desde pequeno, é estimulado a romper limites e explorar o meio em que vive] (Sales & Figueiredo, 2011, p. 50)

A perspectiva deste minicurso é

apresentar um saber matemático que contribua para formação de um tipo de particular de raciocínio que consiste em observar as regularidades e buscar a formulação de um modelo que explique não apenas o fenômeno observado mas também aponte para uma generalização. É seguir o caminho do fazer matemático, no sentido estrito da palavra (Sales & Figueiredo, 2011, p. 50)

É dessa forma que se espera contribuir com os professores da educação básica.

O Valor Educativo da Investigação

Na perspectiva deste trabalho um dos aspectos do fazer matemático consiste em produzir modelos. Modelos que sejam simples o suficiente para serem formulados e explicados por alunos da educação básica. A dimensão dessa simplicidade deve ser

moldada de modo a poder contemplar os três níveis de estudo abrangidos pela educação básica.

Os modelos criados com a participação dos alunos devem contribuir como orientação para a formulação de outros modelos relacionados a fenômenos que tanto podem ser da matemática como externos a ela, como no caso dos fenômenos sociais ou naturais.

Braumann, um pesquisador no Centro de Investigação em Matemática e Aplicações da Universidade de Évora, defende que a criação de modelos em Matemática é componente essencial porque contribui para que se perceba a função social dessa ciência. Contribui para a apreciação da sua utilidade e para entender como ela pode nos servir como um poderoso instrumento de análise e intervenção. Perceber onde ela está e como se apresenta na tecnologia que nos circunda e envolve. Pode-se afirmar também que produzir modelos desenvolve o espírito científico (*apud* Sales & Figueiredo, 2011, p.51).

Os valores educativos de uma investigação estão presentes no ato de formular conjecturas e testá-las, reformulação de estratégias e, finalmente, conviver com um fazer exploratório onde os resultados finais são desconhecidos (Serrazina et al., 2002). Esse caminhar por um terreno desconhecido mostra ao aluno que o fazer do cientista nem sempre é linear.

Com relação ao valor educativo da investigação os autores dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) entendem que ela contribui para exercitar a indução e a dedução na atividade Matemática e para o desenvolvimento de capacidades diversas, tais como: resolver problemas, formular e testar hipóteses, induzir, generalizar e fazer inferências em conformidade com uma determinada lógica. Essa contribuição da Matemática assegura e justifica o seu aprendizado em todos os níveis de ensino (Brasil, 1998).

Fazer Matemática com o Uso da Calculadora

O uso das tecnologias, no sentido de artefatos ou ferramentas, como instrumento de ensino vem produzindo cada vez mais expectativas. Por um lado, pelo fato de estarmos inseridos nesse mundo tecnológico sem possibilidades de retorno ao período pré-informatizado. Por vezes, nem mesmo conseguimos imaginar como foi possível viver tanto tempo sem toda essa instrumentação que não somente nos complementa, mas que também nos potencializa e agiliza. Por outro lado, há toda uma ciência a ser explorada nela e podendo ser explorada por ela. A agilização de processos possibilita uma exploração mais ampla e mais intensa de atividades matemáticas.

Segundo os PCN:

A utilização de recursos como o computador e a calculadora podem contribuir para que, o processo de ensino e a aprendizagem da matemática se tornem uma atividade experimental mais rica, sem riscos de impedir o desenvolvimento do pensamento, [...] (Brasil, 1998 p. 45).

Os ambientes hoje se apresentam com ferramentas de grande potencial frente aos obstáculos inerentes ao processo de aprendizagem. É a possibilidade de “mudar os limites entre o concreto e o formal”. Ou ainda, o uso da calculadora permite criar um novo tipo de objeto: objetos “concretos-abstratos”. Concretos por que existem na tela (visor) e podem ser manipulados; abstratos por se tratarem de realizações feitas a partir de construções mentais.

Mas os ambientes na forma que se apresentam hoje, por si só, não garantem a construção do conhecimento. Para que haja avanço no conhecimento matemático, a ação do professor em projetar as atividades a serem desenvolvidas é de fundamental importância. Uma tarefa difícil é conciliar o que julga importante a ser aprendido (e é a matemática socialmente aceita que fornece os parâmetros para tal) com a liberdade de ação do aluno em buscar a ampliação dos seus próprios horizontes de conhecimento.

Referências Bibliográficas

- Brasil.(1998). Secretaria do Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília, DF: MEC/SEF.
- Chaahoua, H. (2007, 26 de junho) *Respondendo a uma pergunta em palestra proferida na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul sobre a formação de professores para o uso de novas tecnologias*. Campo Grande, MS: DMT/UFMS.
- Serrazina, L. et al.(2002). *O papel das investigações matemáticas e profissionais na formação inicial de professores*. <http://www.esec.pt/eventos/xieiem/pdfs/gt1.PDF> Consultado: 03/03/2011.
- Sales, A. & Figueiredo, S. A.(2011). A calculadora uma atividade de investigação e reflexão matemática. *Educação Profissional: Ciência e Tecnologia*. Volume 4- Número 2, p. 49-54.