



ISSN 2316-7785

## **A METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E O APLICATIVO WINPLOT PARA A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO <sup>1</sup>**

Noéli Santos<sup>2</sup>  
nouferreira@yahoo.com.br  
UNIFRA  
Silvia Maria Isaia<sup>3</sup>  
silviamariaisaia@gmail.com  
UNIFRA

### **RESUMO**

No presente trabalho, teve-se como objetivo analisar as contribuições da Metodologia de Resoluções de Problemas aliada ao aplicativo Winplot para a construção do conceito de função por alunos do Ensino Médio. Os sujeitos participantes foram estudantes do 1º ano do Ensino Médio. A pesquisa foi de cunho qualitativo, fundamentada na teoria histórico-cultural de Vygotsky e na Metodologia de Resolução de Problemas. Os instrumentos utilizados envolveram dois questionários, observações das atividades desenvolvidas, além de um diário de aula, bem como o registro documental dos alunos no uso do aplicativo Winplot. Após as atividades serem aplicadas, e os resultados analisados, constatou-se que os alunos tiveram a possibilidade de avaliar os dados numéricos, compreender as variações das grandezas envolvidas, estabelecer relações algébricas e gráficas com mais precisão, além de poder interpretar e observar as alterações realizadas em cada gráfico entre outras informações e propriedades.

**Palavras-chave:** Conceito de função, Metodologia de Resolução de Problemas, Aplicativo Winplot, Ensino Médio.

### **INTRODUÇÃO**

Vivemos em uma sociedade de constantes transformações em diversas áreas do conhecimento. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio:

---

<sup>1</sup> Trabalho de conclusão de Mestrado Profissionalizante de Física e Matemática - UNIFRA

<sup>2</sup> Mestranda do curso de Mestrado Profissionalizante de Física e Matemática - UNIFRA

<sup>3</sup> Professora do curso do Mestrado Profissionalizante de Física e Matemática- UNIFRA.



Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessário tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional (BRASIL, 2000, p.40).

Em busca de um ensino de matemática que desperte o interesse do aluno e que possibilite a aprendizagem, destacamos como metodologia de ensino a Resolução de Problemas. Essa, por meio de atividades propostas pelo professor, oferece ao aluno problemas nos quais poderão ser desenvolvidas estratégias, utilizar conhecimentos já adquiridos, raciocínio lógico e construção de novos conhecimentos. Aliada à busca pela construção do conhecimento matemático, deparamo-nos com um novo desafio para os educadores, a utilização de ferramentas tecnológicas no processo de aprendizagem, conhecidas como Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), as quais correspondem a todas as tecnologias informacionais e comunicativas. Voltando-nos para o espaço da aula, em termos de conhecimentos matemáticos, entendemos que um dos conteúdos considerados como basilares no ensino médio é o estudo de funções. Nessa perspectiva, em nossos estudos pretendemos analisar a contribuição da metodologia resolução de problemas aliada ao uso do aplicativo matemático chamado Winplot, para a construção do conceito de função por uma turma de alunos do primeiro ano do ensino médio. Uma educação, assim configurada, voltada para a autonomia do aluno pode ser fundamentada na teoria sócio-histórica de Vygotsky (1998) que compreende que o processo de aprendizagem ocorre na interação social mediada por instrumentos fornecidos pela cultura, influenciando o desenvolvimento do indivíduo.

Nesse sentido, como problema de pesquisa questionamos: a *Metodologia de Resolução de Problemas aliada ao aplicativo winplot contribui para a construção do conceito de função por alunos do ensino médio?*

## **METODOLOGIA DE ENSINO ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**



Foi no século XX que a resolução de problemas passou a ser utilizada como metodologia para o ensino de matemática devido a George Polya, em 1945 de seu livro que foi traduzida em português para “A arte de Resolver Problemas” no ano de 1995.

Polya (1995, p.1) afirma que “um dos mais importantes deveres do professor é o de auxiliar os seus alunos” para que a aprendizagem ocorra com autonomia, fazer com que os alunos construam o conhecimento matemático resolvendo os problemas propostos pelo professor. Para o autor, as fases da metodologia de resolução de problemas são: compreensão do problema; estabelecimento de um plano; execução do plano; retrospecto.

Já Onuchic; Allevato (2008) utilizam o termo ensino-aprendizagem-avaliação através da Resolução de Problemas, pois este termo envolve o fato de que o processo de ensino e de aprendizagem ocorrerem juntos, e a avaliação sendo construída durante a resolução de problema. As autoras utilizam também o termo “através da Resolução de Problemas”.

Nessa metodologia, as autoras definem “problema” como sendo aquilo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em fazer e para o qual o aluno não possui métodos ou regras prontas a serem aplicadas. Ao visar à construção do conceito de função por alunos do 1º ano do ensino médio, propomos a metodologia de ensino-aprendizagem-avalição, empregados por Onuchic; Allevato (2008), as quais organizam esta metodologia da seguinte forma:

- 1) Preparação do problema: selecionar um problema visando a construção de um novo conceito princípio ou procedimento.
- 2) Leitura individual: entregar uma cópia do problema para cada aluno e solicitar que seja feita sua leitura.
- 3) Leitura em conjunto: formar grupos e solicitar nova leitura do problema, agora em grupos.
- 4) Resolução de problemas: de posse do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos, em grupos, num trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolve-los.
- 5) Observar e incentivar: nessa etapa o professor não tem mais o papel de transmissor de conhecimento. Enquanto os alunos, em grupo, buscam resolver o problema, o professor como mediador leva os alunos a pensar.
- 6) Registro das resoluções na lousa: representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções.



- 7) Plenária: para esta etapa são convidados todos os alunos para discutirem as diferentes resoluções registradas na lousa pelos colegas, para defenderem seus pontos de vista e esclarecerem suas dúvidas.
- 8) Busca de consenso: após serem sanadas as dúvidas e analisadas as resoluções e soluções obtidas para o problema, o professor tenta, com toda a classe, chegar a um consenso sobre o resultado correto.
- 9) Formalização do conteúdo: neste momento, denominado “formalização”, o professor registra na lousa uma apresentação “formal”- organizada e estruturada em linguagem matemática - padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos construídos através da resolução de problema, destacando as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades qualificadas sobre o assunto (ONUChIC; ALEVVATO, 2008, p. 7).

As atividades desenvolvidas em sala de aula foram aplicadas a partir das etapas propostas por Onuchic; Alevvato (2008). Salientamos que os problemas são propostos para os alunos antes de ser trabalhado o conteúdo matemático na sala de aula.

### **O USO DA TECNOLOGIA EM SALA DE AULA: O APLICATIVO WINPLOT**

Ele foi desenvolvido pelo Professor Richard Parris "Rick", por volta de 1985. O Winplot permite a construção de gráficos em duas ou três dimensões, é admitida a construção simultânea de gráficos e a sua visualização gráfica através de animações; localiza raízes de funções; cria pontos e segmentos.

### **O ENSINO DE MATEMÁTICA: A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO**

No campo matemático o conceito de função é definido da seguinte forma:

Sejam  $x$  e  $y$  duas variáveis representativas de conjuntos de números; diz-se que  $y$  é função de  $x$  e escreve-se  $y=f(x)$ , se entre as duas variáveis existe uma correspondência unívoca no sentido  $x \rightarrow y$ . A  $x$  chama-se variável independente, a  $y$  variável dependente. (CARAÇA, 1998 p. 121).

Os gráficos em matemática são usados para descrever uma situação por meio de uma condição que é satisfeita pelos pontos no plano cartesiano da figura e por nenhum outro ponto. Podemos representar uma função usando vários tipos de gráficos como de barras,



correspondência ou gráfico cartesiano. Mas os gráficos cartesianos permitem visualizar a forma geométrica de uma função e suas principais características.

## **AS CONTRIBUIÇÕES DE VYGOTSKY PARA A COMPREENSÃO DA APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE FUNÇÃO**

Lev Semyonovitch Vygotsky (1896-1934) foi pioneiro ao sugerir os mecanismos pelos quais a cultura torna-se parte da natureza de cada pessoa, ou seja, o desenvolvimento do indivíduo ocorre da interação dele com o meio e com os outros indivíduos.

Seguindo as ideias vygotskianas, o desenvolvimento do aluno é produzido pelo processo de internalização da interação com o meio através de instrumentos fornecidos pela cultura, a partir da relação interpessoal (atividade externa) e a intrapessoal (internamente), desse modo, o aluno poderá não apenas memorizar o conceito, mas elaborá-lo e resolvê-lo.

Esperamos que por meio dos passos da metodologia de Resolução de Problemas os alunos se apropriem do conceito de função por meio do processo de internalização. Pretendemos que as atividades abordem vários aspectos (gráfico, numérico, etc.) na expectativa de que estes se constituam como novos signos valorizando os conhecimentos já internalizados pelos alunos.

Conforme o aluno utiliza a metodologia de maneira colaborativa e cooperativa com o meio informatizado, através dos signos e símbolos presentes no aplicativo winplot, poderá ocorrer a reorganização das funções psicológicas superiores.

Para Vygotsky (1998), o aprendizado e o desenvolvimento encontram-se interligados.

Quanto ao trabalho em grupo, além do papel da interação social, poderá favorecer as discussões, argumentações entre os alunos. Segundo Moyses (2004, p.52) “o fato de ter de expressar o seu próprio pensamento para outras pessoas ajuda o aluno a organizá-lo. Assim, verifica-se um aumento no grau de articulação e precisão na verbalização da tarefa quando ele tem que transmiti-la para seus colegas”.

## **METODOLOGIA DA PESQUISA**



Esta pesquisa é de cunho qualitativo e foi desenvolvida dentro da sala aula, sendo que o pesquisador foi o próprio professor, estando inserido no ambiente da pesquisa. Assim pode realizar interferências e observações com mais autonomia, convivendo mais próximo dos alunos.

Destacamos como problema da pesquisa: *A metodologia através de resolução de problemas aliada ao aplicativo Winplot contribui para a construção do conceito de função pelos alunos do ensino médio?*

E temos como objetivo: *Verificar por meio da metodologia de resolução de problemas e do aplicativo Winplot de que forma mais efetiva as atividades contribuem para a construção do conceito de função. Analisar, a partir dos resultados obtidos, quais foram as principais dificuldades apresentadas pelos alunos na construção do conceito de função.*

## RESULTADOS

Ao seguir os passos da Metodologia de Resolução de Problemas, podemos observar algumas dificuldades enfrentadas pelos alunos principalmente no que se refere à leitura e a interpretação de gráficos. A maioria dos alunos tem o hábito de realizar uma leitura rápida e recorrer ao professor para tirar suas dúvidas.

Este trabalho mostrou que os alunos se envolveram com os recursos tecnológicos e motivaram-se com aulas mais diversificadas, onde o aluno troca informações e aprendizado. O ambiente informatizado e a metodologia adotada exigiram participação e discussões mudando o cenário tradicional de sala de aula. Por isso o professor precisou estar aberto às inovações tanto pedagógicas como tecnológicas, proporcionando assim um aprendizado mais dinâmico e inovador.

Nos moldes vygostskyano a relação do homem com o mundo é mediado por sistemas simbólicos. Na nossa pesquisa, o instrumento é o aplicativo Winplot que foi um elemento mediador entre as duplas e as resoluções das atividades. Na medida em que os sistemas simbólicos presentes no aplicativo e nas atividades foram sendo internalizados, a aprendizagem





ocorreu além da memorização, pois os alunos foram construindo o conceito de função de acordo com cada atividade que foi realizada.

A experiência de aplicar uma nova metodologia demonstrou ser válida, embora houvesse algumas dificuldades, pois a turma não estava acostumada a interagir entre ele, quebrando o paradigma quanto à forma de ler atentamente um problema, extrair seus dados e resolvê-los. Destacamos, também, que o uso do computador enfatiza o componente visual e o trabalho em dupla permite a troca de experiências, argumentações e construção do conhecimento em conjunto. Neste momento o aluno desenvolve seu potencial. Mostraremos a seguir um dos problemas abordados e como conduzimos este processo.

**Atividade proposta:** Luiz e Marcelo estavam realizando um jogo. Marcelo dizia um número e Luiz dizia outro usando uma regra que só ele conhecia. O desafio de Marcelo era descobrir qual a regra que Luiz estava usando. Para poder se organizar melhor, Marcelo fez esta tabela.

Número que falei (Marcelo)	Número falado (Luiz)
-2	3
-1	0
0	-1
1	0
2	3
3	8

Tabela 1. Atividade . Fonte: adaptada Smole; Diniz (2010).

Responda:

- Faça um diagrama de flechas para representar a tabela anterior:
- A regra utilizada por Luiz é uma função? Por quê?
- Você consegue descobrir qual era a regra utilizada por Luiz?
- Chamem de  $x$  os números ditos por Marcelo e de  $y$  os números respondidos por Luiz. Indique uma lei que dê  $y$  em função de  $x$ . Sabendo que neste caso, a função é dada por  $y = ax^2 + bx + c$  qual é o valor dos coeficientes  $a$ ,  $b$  e  $c$ , respectivamente?



- e) Quais podem ser o domínio e a imagem dessa função?
- f) Utilize o Winplot para fazer o gráfico, marcar os pontos da tabela acima, e o descreva com suas palavras as características deste gráfico.
- g) No aplicativo Winplot os coeficientes são chamados de parâmetros. Construa diferentes gráficos atribuindo valores positivos e negativos para o parâmetro  $a$ . Por exemplo,  $a=-5$ ,  $a=-1$ ,  $a=5$ ,  $a=1$ . Descreva o que você observou?

- **Desenvolvimento**

- a) **Leitura individual e em dupla**

Os alunos, ao lerem a atividade, manifestaram-se dizendo que não saberiam resolver as questões.

L1: *Nós não sabemos fazer.*

P: *Vocês já leram toda a atividade?*

- b) **Tentativas de resoluções, observações e incentivo da professora**

Os alunos não tiveram dificuldades em fazer o diagrama do item a. Quanto à letra c, os alunos solicitaram bastante o auxílio da professora. No item e, era solicitado o domínio e imagem da função, os alunos apresentaram dúvidas.

P: *No diagrama de flechas você pode dizer como eu acho o domínio e a imagem?*

G1: *O domínio é o valor de  $x$ , e a imagem os que têm a flecha ligando o  $y$ .*

- **Resoluções das duplas**

- a) **Registro das resoluções e Plenária**

Os alunos tiveram dificuldades em resolver as questões.

Na letra e, os alunos tinham que usar o aplicativo Winplot para plotar primeiro os pontos e observar sua localização e sua semelhança com qual gráfico de função.



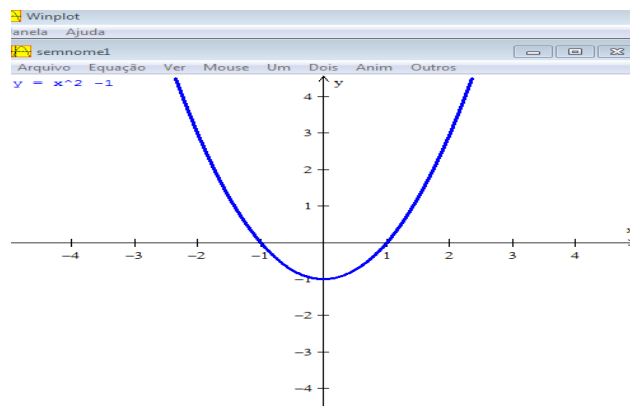


Gráfico : gráfico da dupla H.

No gráfico acima, os alunos não colocaram os pontos solicitados, apenas representaram o gráfico da função.

Na letra f os alunos também utilizaram o aplicativo Winplot. Exemplificamos agora um gráfico feito pela dupla B.

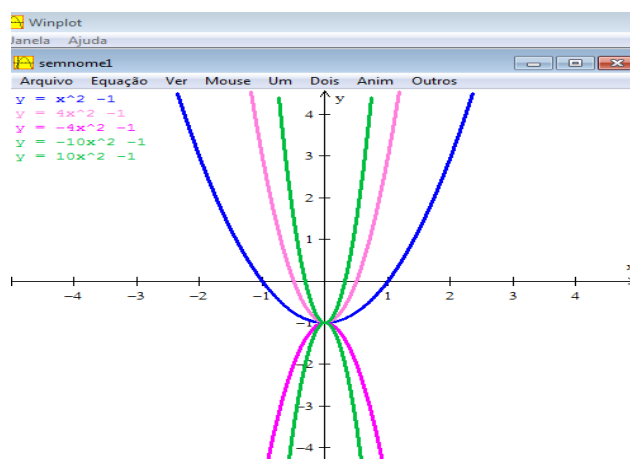


Gráfico: gráfico da dupla H.

#### b) Formalização do conteúdo e Gráficos de acertos:

A professora destacou que os alunos que não devem associar às funções apenas os gráficos de retas, pois existem vários tipos de funções e consequentemente, de gráficos de



funções, e que a função quadrática também vão ser estudada durante o primeiro ano do ensino médio. E que os parâmetros destes gráficos variam de acordo com os valores atribuídos. E que através das representações gráficas podemos observar estas variações e suas características.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

MOYSES, L.; **Aplicações de Vygotsky á educação matemática**. Campinas-SP: Editora Papirus. 2004

ONUCHIC ,L. R.; ALLEVATO, N. S. G. **Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas**. São Paulo. Unesp, 2008.

POLYA G.; **A arte de Resolver Problemas**: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

VYGOTSKY, L.S. **Imaginação e criação na infância**. São Paulo: Ática, 2009.