

## **LOUSA DIGITAL COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM VISANDO UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

José Roberto da Silva – Maria A. da Silva Rufino – Celso Luiz Gonçalves Felipe  
[jrobertosilva@bol.com.br](mailto:jrobertosilva@bol.com.br) – [aparecidarufino@hotmail.com](mailto:aparecidarufino@hotmail.com) – [acelso.luiz94@hotmail.com](mailto:acelso.luiz94@hotmail.com)  
Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte

Núcleo temático: V Recursos para o ensino e aprendizagem das matemáticas

Modalidade: CB

Nível educativo: 4 Terciário

Palavras chave: Função afim, Lousa digital, Material potencialmente

### **Resumo**

*As tecnologias têm exercido nas nossas vidas uma enorme influência, basta observar as inúmeras contribuições vivenciadas no meio educacional. Estudos como Borba e Penteado (2001), Karsentii (2010), Melo e Gitirana (2014), dentre outros, evidenciam que a incorporação das novas tecnologias da informação e comunicação aos processos educacionais viabilizam novas ideias e agregam novos alcances didático-pedagógicos. Neste estudo, planejou-se uma proposta didática empregando a lousa digital para vivenciar o ensino de função afim, visando tal proposta funcione como um material potencialmente significativo ausubeliano. Metodologicamente, este estudo é qualitativo do tipo investigação-ação, em parte, devido ao propósito de viabilizar mudanças na prática pedagógica dos participantes. Como resultados, observou-se ampliação na compreensão dos participantes, tanto em termos didáticos-pedagógicos por parte dos elaboradores da proposta quanto na aprendizagem dos alunos do ensino médio da escola onde se realizou a intervenção, caracterizando que os aspectos lógicos inerentes ao material produzido foram relevantes.*

### **INTRODUÇÃO**

Nos dias atuais não dá mais para desconsiderar o quanto as tecnologias têm influenciado de forma ampla a vida dos cidadãos e, em particular, as diversas implicações favoráveis e/ou as dificuldades promovidas pelo uso recursivo de materiais tecnológicos no convívio acadêmico de professores e alunos. Em termos das implicações favoráveis como pontua Prado (2002), as novas tecnologias da informação e comunicação ao serem incorporados aos processos educacionais viabilizam novas ideias, novas metodologias e recursos, portanto, agrega novos alcances ao diálogo pedagógico.

Nesta direção, sobre o as mudanças educacionais oriundas das tecnologias, por exemplo, metodologicamente, vivenciar atividades curriculares articulando a interação tecnológica ao processo de ensino e aprendizagem com projetos integrados demanda do educador o

desempenho de uma nova função, a de protagonista dessa interação. Isso dentre outras considerações, provoca receio ao uso de tecnologias por parte de alguns professores devido à falta da prática e da incerteza dos ganhos advindos destes recursos tecnológicos.

Por outro lado, pesquisadores como Borba e Penteadó (2001), evidenciam características relevantes com enfoques a serem considerados sobre o uso da informática:

[...] uma nova extensão de memória, com diferenças qualitativa sem relação às outras tecnologias da inteligência e permite que a linearidade de raciocínios seja desafiada por modos de pensar, baseados na simulação, na experimentação e em uma “nova linguagem” que envolve escrita, oralidade, imagens e comunicação instantâneas.

Já Melo (2013) destaca que a ferramenta didática em forma de recursos tecnológicos tanto permite agregar conhecimentos diversos em temáticas a serem discutidas como auxilia na socialização ativa do ato de aprender, norteando capacidades variadas na formação do aluno como, desenvolver habilidades de interação entre os sujeitos. Todavia essas mídias educacionais além de oportunizar uma prática educativa mais atrativa neste sentido ampliam a qualidade de contextualização dos conteúdos curriculares.

No entanto, lembrando que a educação matemática investe na cidadania visando tornar os indivíduos capazes de elaborar estratégias, comprovar resultados e adquirir autonomia para tomar decisões ao enfrentar desafios, seguramente, o uso de tecnologias no âmbito acadêmico não deve ficar a margem do processo educativo.

Diante dessas argumentações a escola necessita adequar-se as condições e as exigências do momento, sem deixar de reconhecer a existência de barreiras a serem contornadas, uma delas está no entorno das impregnações de pressupostos epistemológicos inerentes as práticas pedagógicas em que os professores geralmente desconhecem suas naturezas.

No entanto, o propósito aqui não é subestimar nenhuma dessas posturas filosóficas muito menos teorias ou teóricos que as defendem, apenas tenta alertar que conhecê-las permite ampliar a qualidade educativa, ou seja, adquirir uma boa noção sobre behaviorismo, cognitivismo e humanismo pode fazer a diferença em certas ocasiões no ato de ensino.

A preocupação em reconhecer as bases teóricas epistemológicas de teorias/teóricos e suas importâncias educacionais advém de inquietudes para compreender o que Ausubel (2003) preconizou ao confrontar a aprendizagem no marco de sua teoria com o que chamou de

aprendizagem mecânica. Como destaca Moreira (2011) esta tal forma de ensino gera uma aprendizagem também mecânica na qual não há interação da nova informação com a informação já armazenada na estrutura cognitiva do aprendiz, para suprir este déficit propõe o uso de organizadores prévios como ferramenta estratégica usada para manipular deliberadamente a estrutura cognitiva, a fim de facilitar a aprendizagem significativa, servindo de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber. No que se refere ao processo de aprendizagem de sua teoria para Ausubel (2003, p. 34): “A enorme eficácia da aprendizagem significativa se baseia em suas duas características principais: seu caráter não arbitrário e sua substancialidade (não literal)”.

Por outro lado, apesar do tempo cabe refletir a observação de D’Ambrosio (2007, p. 55):

[...] Ainda há uma enorme resistência de educadores, à tecnologia. O caso mais danoso é a resistência ao uso de calculadora. Os computadores e a internet são, igualmente, ignorados nos currículos de matemática. Claramente, a introdução de calculadoras e de computadores não é meramente uma questão de metodologia. [...].

Assim, fica claro que a luta para vencer as dificuldades pedagógicas enfrentadas no convívio escolar promoveu o surgimento de novos campos de estudos como as chamadas *tendências em educação* como a interdisciplinaridade e as novas tecnologias, dentre outras. No caso da Educação Matemática, sobre as *tendências*, Fiorentini (1995) as classificou em: *empírico-ativista, formalista-moderna, tecnicista, construtivista, histórico-crítica e sócioetnocultural*.

O interesse deste trabalho esteve voltado para uso de inovações tecnológicas enquanto tendência em educação matemática na expectativa de que a qualidade das atividades educativas favorecessem as tarefas de ensino e de aprendizagem. No entanto, os avanços tecnológicos exigem também políticas públicas nacionais e internacionais, em parte, por requererem investimentos e ações diversas com equipamentos tecnológicos, qualificação de pessoal, implantação de laboratórios de informática, física, robótica, ...

Por outro lado, lamentavelmente há equipamentos subutilizados ou mesmo em desuso por falta de qualificação tecnológica dos professores, o que dentre outras questões, motivou a planificação de uma proposta didática sobre o ensino de função afim para ser desenvolvida com o uso da Lousa Digital, visando identificar algumas contribuições pedagógicas deste recurso no processo de ensino e aprendizagem deste conteúdo.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho encontra-se entre as pesquisas qualitativas, pois seus intentos se ocupam da obtenção e descrição de dados levantados de forma direta com a situação estudada para compreender processo e produto, retratando-os na perspectiva dos participantes. Isto fica evidente ao se elencar contribuições pedagógicas inerentes aos propósitos com o uso do recurso tecnológico e a planificação de atividades didático-pedagógicas conforme Silva (2011), visando uma aprendizagem significativa ausubeliana sobre função afim.

Cabe registrar que a relevância da abordagem qualitativa neste estudo justifica-se também pela intenção de fomentar o processo de reflexão e análise da realidade na comunidade escolar pesquisada. Essas intencionalidades, permeiam os métodos e as técnicas qualitativas possibilitando uma compreensão com detalhes do objeto de estudo.

Metodologicamente há questões pertinentes a serem pontuadas com o propósito de aludir o significado de inovação pedagógica como pontua Fino (2008, p. 277), “A inovação pedagógica implica mudanças qualitativas nas práticas pedagógicas e essas mudanças envolvem sempre um posicionamento crítico, explícito ou implícito, face às práticas pedagógicas tradicionais. [...]”, faz emergir considerações relevantes em termos de facetas tecnológicas. Além disso, vale apenas trazer o seguinte alerta nesta direção:

Refira-se, ainda, que a inovação envolve obrigatoriamente as práticas. Portanto, a inovação pedagógica não deve ser procurada nas reformas do ensino, ou nas alterações curriculares ou programáticas, ainda que ambas, reformas e alterações, possam facilitar, ou mesmo sugerir, mudanças qualitativas nas práticas pedagógicas. (Fino, 2008, p. 278).

No entanto, o objetivo de melhorar a prática em vez de gerar conhecimentos fazendo emergir valores como seus fins situa este estudo na pesquisa-ação conforme Elliott (1993). A vontade de transcender a distinção entre processo e produto na preparação para lidar com tecnologias e elaborar atividades de ensino corrobora essa tipicidade metodológica.

### **Procedimentos Metodológicos a serem adotados**

O desenvolvimento do estudo possui cinco etapas e, em todas elas houve a participação do aluno bolsista PFA/UPE<sup>2</sup>, do orientador, da professora colaboradora e dos oito voluntários envolvidos. Na primeira etapa, levantaram-se as concepções prévias e expectativas dos participantes (bolsista e voluntários), sobre as chamadas inovações tecnológicas enquanto Tendências em Educação Matemática, Aprendizagem Significativa e Funções em termos algébricos que foram apreciadas a partir de artigos científicos, Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2006), Lei de Diretrizes e Bases (Brasil, 1996) e Currículos Nacionais e Estaduais no âmbito do Médio.

Na segunda etapa a partir de levantamentos bibliográficos envolvendo as Inovações Tecnológicas, a Aprendizagem Significativa e o Ensino de Funções, respectivamente, com ênfase na Lousa Digital procurou-se aprofundar as bases epistemológicas e científicas dos participantes. Já na terceira etapa ocorreram discussões e avaliações dos estudos que foram levantados anteriormente visando planificar atividades didáticas.

Na quarta etapa planificou-se atividades didáticas com o uso da lousa digital como recurso pedagógico, visando uma aprendizagem significativa matemática sobre função afim para alunos do Ensino Médio. Por fim, na quinta etapa foram analisadas e debateram-se os resultados das atividades vivenciadas durante a qualificação dos participantes para elaboração de trabalhos para serem apresentados em eventos e artigos para Revista.

### **Apresentação dos participante e local da pesquisa**

Este estudo se realizou no âmbito do Programa de Fortalecimento Acadêmico da Universidade de Pernambuco (PFA/UPE) a partir das orientações ao aluno bolsista Celso Luiz Gonçalves Felipe e demais voluntários pelo prof. José Roberto da Silva com a colaboração da profa. Maria Aparecida da Silva Rufino, todos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco Campus Mata Norte.

O grupo contou com a participação de três graduandos do já referido curso, uma aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação (Mestrado Profissional em Educação-

---

<sup>2</sup> O Programa de Fortalecimento Acadêmico da Universidade de Pernambuco (PFA/UPE), fomenta ações, no âmbito do Ensino, Pesquisa e Extensão, na perspectiva de contribuir com a elevação do nível de qualidade das atividades desenvolvidas na Universidade de Pernambuco.

PPGE/UPE), um prof. da rede pública estadual de ensino e vinte e oito alunos de uma turma do 1º Ano da Escola de Referência em Ensino Médio do estado de Pernambuco.

A escolha da escola se deve a três fatores. O primeiro foi o fato da aluna mestranda ser a diretora desta Escola de Referência, o segundo por haver na escola uma Lousa Digital (LD) que corresponde ao material tecnológico a ser utilizado neste estudo e, por fim, o fato da não utilização deste recurso na escola por falta de qualificação dos professores.

### **Apresentação dos Instrumentos de Coleta e Critérios adotados para Análise**

Cabe destacar que entre as resoluções dos Questionários de Entrada (QE) e de Saída (QS), nas atividades de ensino utilizou-se a LD com intuito de familiarizar os envolvidos com o recurso e também oportunizar discussões e interações entre professor e alunos.

### **Questionário de Entrada**

*1ª Questão:* Almeja-se saber nessa questão se inerente as concepções apresentadas sobre função enquanto objeto algébrico se esta ideia está permeada das noções intuitivas de correspondência, transformação, dependência entre duas grandezas, ou mesmo, resultados de movimento como propõem Lima *et al.* (1998).

*2ª Questão:* Análogo a 1ª questão, procura observar na descrição apresentada, dentre seis tipos de significados apontados por Ribeiro (2007), se pelo menos o *intuitivo-pragmático*, que emerge a partir de situações do cotidiano (pragmático) com características numéricas oriundas de conhecimentos já adquiridos pelos indivíduos pode ser caracterizado.

*3ª Questão:* Nesta questão tenta-se convalidar a compreensão dos participantes acerca dos objetos algébricos, função e equação, abordados nas questões anteriores. Isto será feito conforme Usiskin (1995) reportando-se as equações como um meio para simplificar/resolver problemas e as funções como estudo de relações entre grandezas, respectivamente, onde tais diferenças são evidenciadas no uso das variáveis em termos de uma incógnita/constante e de um argumento/parâmetro.

*4ª Questão:* O enfoque dessa questão volta-se para identificar se os alunos reconhecem a partir de uma abordagem contextualizada que ao invés de *coeficiente angular* o nome

adequado deve ser *taxa de variação/crescimento* e, nesta direção, *função afim* não pode dar lugar à nomenclatura *função de primeiro grau*, pois como função não tem grau, estaria se reportando a outro objeto algébrico, no caso um polinômio de primeiro grau conforme Lima *et al.* (1998). Na verdade, os intentos educativos geralmente privilegiam o reconhecimento mecânico das características da função afim em termos de *aplicação*, associando o contexto a sua *lei de formação* a partir dos dados fornecidos no contexto.

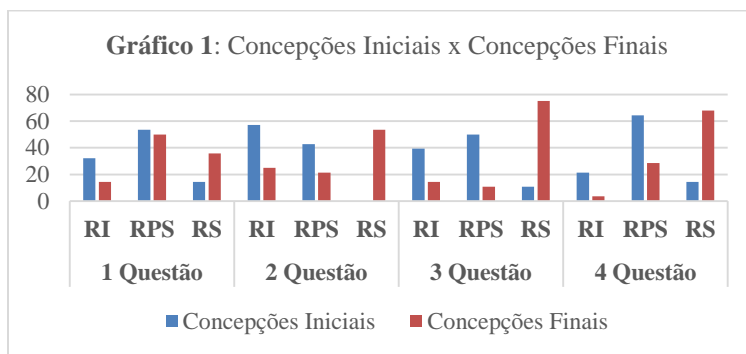
### Questionário de Saída

Este instrumento de coleta também possui cinco questões e mesmo com todas as questões distintas do questionário anterior, em essência os critérios adotados para análise na mesma ordem, preservaram os enfoques correspondentes a cada um dos propósitos educativos.

### ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As respostas aos questionários de Entrada e de Saída foram organizadas em dois quadros sistematizando as informações conforme a classificação seguinte: *Resposta Insatisfatória* (RI), *Resposta Parcialmente Satisfatória* (RPS) e *Resposta Satisfatória* (RS).

#### Apreciação do Confronto entre as respostas dos Questionários de Entrada e de Saída



No gráfico acima na 1ª questão observa-se uma baixa nas RI acompanhada de algo semelhante nas RPS, mas há um acréscimo nas RS como se ocorresse uma transferência equivalente a baixa nas RI, isto representa uma boa evolução dos alunos sobre as noções intuitivas subjacentes a ideia de função trazida neste estudo por Lima *et al.* (1998). Já o significado *intuitivo-pragmático* de equação explorado na 2ª questão através de situações

cotidianas de forma pragmática, indica aumento nas RS e conforme o gráfico “representa” a soma das baixas em RI e RPS, portanto, um excelente desempenho dos alunos. Quanto a distinção entre equação e função na 3ª questão, respectivamente, incógnita/constante e argumento/parâmetro mostram-se a mais exitosa das evoluções dos alunos, pois as RS superam as somas das baixas das RI e RPS destacadas anteriormente. Por fim, na 4ª questão a contextualização foi explicitada em forma de função afim com êxito, mas não há clareza sobre o uso dos nomes *coeficiente angular* e *taxa de variação/crescimento* nem também entre *função afim* e *função de primeiro grau*. Além disso, os altos valores iniciais nas RI e RPS em relação a RS que o “treinamento em aplicações” vem sendo trabalhado.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No êxito sobre as quatro noções intuitivas inerentes ao conceito de função segundo Lima *et al.* (1998) se observou que todas não aparecem com a mesma frequência. O significado o *intuitivo-pragmático* de fato prevalece entre os seis destacados por Ribeiro (2007). Não há clareza na demarcação sobre o destaque de Usiskin (1995) quanto simplificar/resolver problemas (equações) nem mesmo o estudo de relações entre grandezas (funções), o mesmo ocorre nas variáveis, nesta ordem, incógnita/constante e argumento/parâmetro. O sucesso no reconhecimento da aplicação de função afim num dado contexto, além da não clareza quanto aos nomes *coeficiente angular* e *taxa de variação/crescimento* bem como *função afim* e *função de primeiro grau* indica que o ensino continua privilegiando mais a aprendizagem mecânica do que a significativa ausubeliana.

A Lousa Digital (LD) como recurso tecnológico junto às atividades vivenciadas como propõe Silva (2011) em forma de um material potencialmente significativo (MPS) conforme Ausubel (2003), em parte foi favorecida pela interatividade e funcionalidades oferecidas por tal recurso. Cabe evidenciar que cada professor precisa saber o momento de utilizar seja a LD (recurso tecnológico) como qualquer recurso com intuito de servir como MPS e não se encantar com o recurso em si. Portanto, se faz necessário investir em novas pesquisas na intenção de ampliar a qualidade do ensino de matemática com o uso de recursos tecnológicos embasados em teorias educacionais.



## Referencias bibliográficas

- Ausubel, D. P. (2003). *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Lisboa: Plátano.
- Borba, M. C., & Penteado, M. G. (2001). *Informática e educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Brasil. *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC, 2006.
- Brasil. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Legislativo, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27833.
- D'Ambrosio, U. (2007). *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. (5ª ed.). Belo Horizonte: Autêntica.
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata.
- Fino, C. N. (2008). Inovação Pedagógica: Significado e Campo (de investigação). In A. Mendonça & A. V. Bento (Org.). *Educação em Tempo de Mudança*, (pp. 277-287). Funchal: Grafimadeira.
- Fiorentini, D. (1995). *Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil*. Zetetiké, Campinas, 3(4), p. 1-37.
- Karsentii, T. (2010). As tecnologias da informação e da comunicação na pedagogia. In C. Gauthier, & M. Tardif (Ed.), *A pedagogia: Teorias e práticas da Antiguidade aos nossos dias*, (pp. 327-350). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Lima, E. L., Carvalho, P. C. P., Wagner, E., & Morgado, A. C. (1998). *A Matemática do Ensino Médio (Vol. 1, 1ª ed.)*. Rio de Janeiro: SBM.
- Melo, P. C. O., & Gitirana, V. (2014). A Lousa Digital no ensino de Matemática: análise das interações docentes. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 22(2), 109-122.
- Moreira, M. A. (2011). *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Ribeiro, A. J. (2012). Equação e Conhecimento Matemático para o Ensino: relações e potencialidades para a Educação Matemática. *Bolema*, 26(42B), 535-557.
- Silva, J. R. (2011). *Uso de Textos de apoyo como Organizador Previo: Matemáticas para la Enseñanza Fundamental y Media*. Tese de Doctorado, Programa Internacional de Doctorado Enseñanza de las Ciencias (PIDEC), Universidad de Burgos, Burgos, España.
- Usiskin, S. (1995). Concepções sobre a álgebra da escola média e utilização de variáveis. In A. F. Coxford & A. P. Shulte (Ogrs.), *As idéias da álgebra*. (H. H. Domingues, Trad.). São Paulo: Atual.