



## **Proposta de Formação do professor para o uso pedagógico das Tecnologias Digitais com a metodologia da Sequência Fedathi**

Marta Alves da **Silva**  
Instituto Federal do Ceará – IFCE  
Brasil

[marta@ifce.edu.br](mailto:marta@ifce.edu.br)

Hermínio **Borges** Neto  
Universidade Federal do Ceará  
Brasil

[herminio@multimeios.ufc.br](mailto:herminio@multimeios.ufc.br)

Francisco Edison Eugênio de **Sousa**  
Universidade Federal do Ceará  
Brasil

[edisom@multimeios.ufc.br](mailto:edisom@multimeios.ufc.br)

### **Resumo**

Este artigo apresenta uma proposta de formação do professor para o uso pedagógico das tecnologias digitais, com a metodologia da sequência Fedathi (SF), visando promover mudança da postura docente, a fim de que ele possa adequar-se ao universo tecnológico digital. A pesquisa, de tipo qualitativo, apoia-se em estudo de caso realizado numa Instituição Pública Federal de Ensino Médio, localizada em Fortaleza - CE, no Brasil. O sujeito da pesquisa, foi um professor de Matemática. A investigação deu-se em três fases: observação da aula do professor; participação do professor em formação sobre a SF e observação das Sessões Didáticas; após a formação. A coleta de dados deu-se a partir da observação direta, dos vídeos produzidos durante as aulas e das entrevistas semiestruturadas. Concluiu-se que a SF potencializou uma nova postura docente; no uso pedagógico das tecnologias, possibilitando ao professor tornar-se mais reflexivo nas atividades educativas.

*Palavras-chave:* Formação do Professor, Tecnologias Digitais, Sequência Fedathi

Este trabalho apresenta uma proposta de formação para o professor, para o uso pedagógico das tecnologias digitais; com a sequência Fedathi (SF).

A proposta é oferecer ao professor a oportunidade de refletir sobre sua própria prática, seu pensar e seu fazer. Conforme Schön (2000), esse processo ocorre num ciclo de reflexão na ação, reflexão sobre a ação e reflexão sobre a reflexão na ação, de modo que a visão tecnicista de ensino vai sendo substituída por outra forma de ensinar.

A SF é uma metodologia de ensino estruturada em quatro etapas sequenciais e independentes, denominadas de: *tomada de posição*, *Maturação*, *Solução* e *Prova*. Voltada para o planejamento da aula, procura orientar a prática pedagógica, com o fim de estabelecer outra forma de relacionamento com o aluno, diferenciando-se positivamente do ensino tradicional, por tratar igualmente as ações do professor e do aluno durante o ensino. (SOUSA, 2013)

No Ensino tradicional, o professor, em geral, limita-se a reproduzir uma aula instrucional, baseada na lógica transmissiva do conhecimento. Nesse modelo, o professor não dá liberdade ao aluno para desenvolver suas habilidades cognitivas. Nesse caso, ocorrerá o que Brousseau (1996, p. 54) enfatiza: “se uma situação leva o aluno à solução como um trem em seus trilhos, qual é a sua liberdade de construir seu conhecimento? Nenhuma”. Essa postura apresenta-se inadequada em plena era da Informação e Comunicação, deixando o ensino aquém do desejado.

Desse modo, questionou-se como a SF, utilizada na organização didática e metodológica do trabalho do professor, poderá contribuir na mudança da postura tradicional de ensino a partir do uso pedagógico das tecnologias digitais.

Ibernón (2002), por exemplo, diz que o professor é chamado a assumir outra postura; frente ao planejamento de sua tarefa, baseada no estabelecimento de estratégias de pensamento, de percepção e de estímulos e centrar-se na tomada de decisões para processar, sistematizar e comunicar a informação, partindo de ações reflexivas para provocar nos alunos o espírito de cooperação e participação na construção do conhecimento.

Nessa perspectiva, trabalhou-se a dinâmica da aula, com as tecnologias digitais, a partir de Sessões Didáticas (SD); planejadas e executadas de acordo com as concepções da SF, para tornar o aluno o protagonista da construção do seu conhecimento.

A pesquisa, de natureza qualitativa, configurou-se num estudo de caso, tendo como objeto de estudo a postura do professor. O *lócus* de investigação foi uma Instituição Pública Federal de Ensino Médio, localizada em Fortaleza - CE, no Brasil. A experiência empírica deu-se em três fases: observação do professor durante a aula, formação do professor sobre a SF e observação da aula; após a formação. A coleta de dados deu-se a partir da observação direta das aulas, dos vídeos produzidos no Laboratório de Informática Educativa (LIE) e das entrevistas semiestruturadas.

A seguir, apresentar-se-á a descrição da aula do professor, realizada durante a primeira etapa da experimentação, o que serviu de diagnóstico inicial do trabalho de tese. Nesse contexto, surgiu o problema da pesquisa, centrado no próprio método de ensino do professor, ao utilizar as tecnologias digitais em suas aulas. A partir do diagnóstico inicial, elaborou-se a proposta de formação sobre a SF.

### **Primeira etapa: observação da aula do professor, antes da formação com a SF**

Na primeira aula observada, o professor, inicialmente, apresentou a pesquisadora à turma e explicou sobre o trabalho que ela pretendia desenvolver. Logo após, o professor pediu aos alunos

para acessarem o *winplot*<sup>1</sup>, mas foi constatado, pelos próprios alunos, que em nenhum computador havia o programa. Enquanto os alunos faziam a instalação do *software*, o professor dirigiu-se até o quadro convencional e fez a explanação sobre o conteúdo de funções, explorando o gráfico da função do 1º grau. A ideia de trabalhar este conteúdo havia surgido naquele momento, sem nenhum planejamento. Isso foi confirmado; na primeira entrevista realizada com ele, após a primeira fase.

Dessa forma, o professor passou a explicar como poderiam ser construídos gráficos das funções do 1º grau no *Winplot*, como visualizado; na figura 1, a seguir:

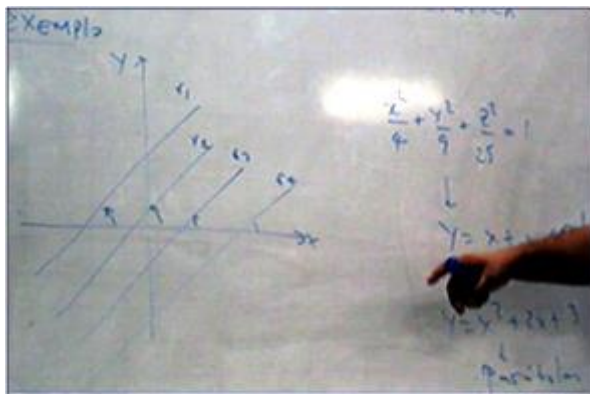


Figura 1. Conteúdo sobre funções do 1º grau

O *winplot* é um *software*; que propicia uma aprendizagem por descoberta, permitindo trabalhar a construção de figuras em duas e três dimensões, o que contribui para uma melhor organização e visualização de objetos geométricos. Outra possibilidade oferecida pelo programa é a exploração de atividades; por meio de animações. O estudante poderá utilizar cores e linhas variadas para identificar na tela diferentes objetos, de forma clara e precisa. Também é possível mudar o objeto de um lugar para outro, num mesmo plano cartesiano, sem deformá-lo. A articulação do conteúdo no *software*, quando conduzida pelo aluno, propicia interpretações de ordem cognitiva e metacognitiva.

Desse modo, depois da exposição do conteúdo, caberia ao professor propor aos alunos utilizarem o *software* para trabalhar a construção dos gráficos, esboçados no quadro convencional, respeitando o ritmo de aprendizagem de cada um; e dando-lhes tempo para realizar a “transposição informática”, mas não o fez. Segundo Souza (2010, p. 60), o termo entre aspas designa o trabalho sobre o conhecimento que permite sua representação simbólica e operacional num dispositivo informático, nos aspectos de apresentação, manipulação e visualização do conhecimento. Entretanto, nessa aula, não houve integração do ambiente digital com o conteúdo proposto. Enquanto, de um lado, o conteúdo era lançado, estabelecendo uma forma de ensino unilateral, pronto e acabado; de outro lado, o aluno permaneceu alheio ao processo, ora explorando o *software*; de forma desarticulada do conteúdo, ora observando passivamente as explicações do professor feitas no quadro.

<sup>1</sup> O *Software Winplot* foi desenvolvido, por volta de 1985, por Richard Parris, professor da Philips Exeter Academy, nos Estados Unidos. O programa é de fácil acesso para *download*, consultar o site: <http://math.exeter.edu/rparris/winplot.html>

A abordagem tradicional de ensino, com o professor limitando-se à exposição e à transmissão do conteúdo matemático, predominou durante a aula. Os alunos pareciam estar no mesmo nível de conhecimento, recebendo o mesmo conteúdo, no mesmo ritmo. Além disso, havia um distanciamento do professor para com os alunos e vice-versa, afastando estes do processo de construção do conhecimento. Essa postura do professor ratificou as características do modelo de ensino tradicional.

Souza (2010, p. 85) entende que o professor, quando se mantém distante do aluno, produzindo aula na forma unilateral, não contribui para a construção do conhecimento em jogo. Nesse processo, a autora orienta que “o docente deve levar em conta as experiências vivenciadas pelos alunos e seus conhecimentos anteriores, acerca das atividades desenvolvidas”.

Após a observação da aula, na primeira fase, compreendeu-se que o professor precisava ter, em sala de aula, uma postura compatível com o novo paradigma da educação, que o coloca na posição de mediador de um ensino reflexivo, cujo objetivo é tornar o aluno o protagonista de sua própria aprendizagem, condição essencial e necessária para a construção de um modelo educacional diferente do paradigma tradicional. (BRASIL, 2009, p.14)

Frente a essa realidade, percebeu-se que o problema da pesquisa estava na própria ação docente, situada numa prática instrucional que deixou praticamente sem efeito o uso do *software winplot*. Desse modo, houve a necessidade de construir uma proposta de formação do professor para adequar-se às novas posturas de ensino. Usou-se, para isso, a SF como referencial metodológico, por considerá-la um instrumento ideal para discutir a prática pedagógica; no contexto das tecnologias digitais.

Incluiu-se Schön (2000) neste estudo, em razão de suas ideias serem pertinentes ao que se propôs desenvolver na proposta de formação; e por ser ele um teórico inserido na epistemologia da prática reflexiva e do conhecimento na ação. A postura do professor reflexivo muda a condição de mero transmissor do conhecimento.

As fases de experimentação da pesquisa empírica foram realizadas no LIE, antes e depois do período da formação.

### **Segunda etapa: a formação do professor com a metodologia da SF**

Após a análise da postura do professor, na primeira etapa da pesquisa empírica, com o uso do recurso digital (*software winplot*), o professor foi convidado a assistir sua própria aula, a fim de estabelecer um comparativo de suas ações com o modelo de ensino tradicional; e fazer uma autocrítica de seu trabalho, procurando identificar em suas ações os seguintes aspectos, característicos do ensino tradicional, conforme assegurado por Freire (1996): Exposição como ato exclusivo do professor; transmissão de informações, na forma unilateral, dele para o aluno, afastamento do aluno do processo de construção do conhecimento, tornando-o receptor passivo de sua própria aprendizagem, e professor como principal fonte da informação.

Diante dos resultados constatados, realizou-se uma intervenção na prática pedagógica do professor, passando a trabalhar com ele o processo de mediação, com o intuito de mudar sua postura; a partir da apropriação da sequência Fedathi, o que favorece uma postura mais reflexiva no ensino, amparada nas concepções de Schön (2000).

As quatro fases da SF foram exploradas na formação no momento da preparação da “sessão didática”, expressão que, de acordo com Rocha (2006, p.57), guarda familiaridade com

“situação didática”, de Brousseau (1996). Enquanto; esta é formada pelas múltiplas relações pedagógicas estabelecidas entre professor, alunos e saber, constituindo a parte essencial para caracterizar o espaço vivo de uma sala de aula, àquela reúne os mesmos elementos vinculados a outros, como: objetivos, métodos e recursos didáticos.

Assim, tornou-se essencial o planejamento de sessões didáticas, objetivando nortear a postura do professor durante a execução da aula. A SF orienta que, na preparação da sessão didática, deve-se fazer a análise do ambiente e a análise teórica: A primeira prevê a verificação do nível de conhecimento do aluno; sobre o conteúdo abordado (*plateau*)<sup>2</sup>, a escolha do material (recursos analógicos e digitais que serão utilizados), a duração da aula, variáveis locais, como hipóteses levantadas a respeito do conteúdo; dos alunos e do professor, dentre outras preocupações que poderão surgir durante a preparação da aula. A análise teórica envolve o conteúdo que será abordado.

Na *tomada de posição*, que corresponde à primeira fase da SF, o professor deverá apresentar aos alunos a situação desafiadora ou o problema, podendo ser feito na forma escrita ou oral, mediante a utilização de jogo, de *software* educativo; ou de outra forma sugerida pelo próprio professor.

Na fase da *maturação*, o estudante busca compreender e identificar as variáveis envolvidas no problema. Nessa hora, caberá ao professor intervir no processo, mediando com perguntas reflexivas; para ajudar o aluno a levantar hipóteses; e tecer conjecturas para o entendimento do problema proposto. Esse momento proporciona ao professor o *feedback*, a partir do qual se poderá constatar se os alunos estão compreendendo ou não os conteúdos ensinados.

A *solução* é a fase na qual os alunos, individualmente ou em grupo, representam e organizam esquemas das soluções encontradas, podendo apresentá-los mediante linguagem escrita e/ou oral, utilizando recursos analógicos ou digitais. A postura do professor como mediador será a de promover desequilíbrios cognitivos e metacognitivos no aluno ao estimular as trocas de ideias e as discussões sobre suas próprias construções, objetivando a apropriação do conhecimento de modo investigativo e reflexivo.

Na última fase, a *prova*, o professor faz a analogia das soluções apresentadas pelos alunos com os modelos científicos, por meio da linguagem formal da Matemática, finalizando, assim, o processo.

Durante o período de formação, foram preparadas três sessões didáticas. No tópico; a seguir, analisar-se-á a postura do professor ao aplicar a primeira sessão didática; com a SF.

### **Terceira etapa: observação do professor; durante a aplicação da primeira sessão didática**

O LIE, após quatro meses fechado, em razão de reforma, reabriu mais modernizado, com outra estrutura física e tecnológica, incluindo um quadro interativo. Mas o professor preferiu usar o quadro convencional e iniciou a aula começando com uma breve exposição sobre o conteúdo de funções do 2<sup>o</sup> grau. Em seguida, solicitou aos alunos a construção de gráficos no *winplot*, a respeito do conteúdo exposto.

---

<sup>2</sup> *Plateau*: De acordo com a SF, significa o conhecimento do aluno acerca do assunto abordado (Souza, 2010).

Identificou-se, aqui, uma possível semelhança com a *tomada de posição*, da SF, quando o professor apresentou o problema, na forma oral e escrita, como mostrado na figura 2, a seguir.

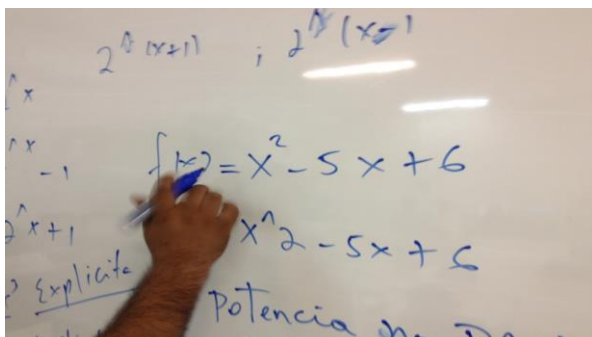


Figura 2. Conteúdo sobre funções de 2<sup>o</sup> grau

Durante a abordagem do problema, o professor permaneceu com a mesma postura da fase anterior, ou seja, não assumiu a condição de mediador; para estimular os alunos a se envolverem no problema, de modo individual ou coletivo. De acordo com a metodologia da SF, a mediação didática do professor é importante para provocar conjecturas que podem ajudá-los a obter êxito nas atividades educativas. Novamente, houve apenas a apresentação da situação desafiadora.

Depois dessa etapa, iniciou-se a fase da *maturação*, em que os alunos debuçaram-se sobre a atividade e utilizaram o *winplot* para contruir os gráficos solicitados pelo professor. Na formação, enfatizou-se que a SF deixa nitidamente claro que “o engajamento do estudante nas atividades matemáticas está diretamente ligado à sequência das diferentes situações propostas mediante uma situação didática”. (LIMA, 2006, p. 44)

Entretanto, durante a *maturação*, não existiu a preocupação em instigar os alunos à estabelecerem relações do problema com outros conhecimentos aprendidos anteriormente, fazendo-os levantar hipóteses e tercer conjecturas com conhecimentos anteriores, no próprio ambiente digital. Com isso, o professor poderia ter obtido novamente momentos de *feedback* a respeito da aprendizagem deles. Mas, desta vez, os alunos ficaram à vontade. Alves (2011, p. 154), um estudioso da SF, propõe que, nesta fase, o professor deve provocar situações de conflitos cognitivos, explorando a percepção e a intuição dos alunos sobre o conhecimento e; estimulando a troca de ideias; a respeito do conteúdo.

Terminada essa etapa, iniciou-se a fase da *solução*, em que os alunos foram chamados a apresentar suas soluções, mediante as representações dos objetos construídos. Alguns usaram o quadro interativo, outros preferiram apresentá-las no próprio computador, permanecendo sentados onde estavam.

Um representante do grupo B foi ao quadro interativo e mostrou como se construíam gráficos da função do 2<sup>o</sup> grau; no *software*. Durante as apresentações, o professor manteve a postura de mediador do conhecimento, explicando também que o recurso digital facilitava a elaboração e a visualização dos gráficos; com mais precisão. O professor formulou perguntas sobre o domínio da função, mas não apresentou contraexemplos; no sentido de lançar novas situações; e, assim, gerar desequilíbrios de ordem cognitiva e metacognitiva, fazendo-os compreender que havia outra solução diferente daquela apresentada.

Conforme Souza (2010, p.93), a refutação ou rejeição dos modelos inadequados; têm a intenção não apenas de mostrar aos alunos que a solução ideal deverá satisfazer o problema em questão, ou somente determinadas situações, mas de apresentar “um número maior possível de situações que necessitem desse conhecimento, com vista à resolução”.

Um representante do grupo D iniciou a apresentação da atividade; no quadro digital. Da mesma forma, o professor manteve a postura de um mediador, levando-os a refletir sobre a relação entre a imagem e o domínio da função. Dessa vez, formulou questionamentos e teceu conjecturas do conteúdo abordado. Finalizada essa etapa, o professor, então, parte para a *prova*, explicando as soluções propostas pelos grupos e formalizando, então, o conhecimento por meio da linguagem científica da matemática. Dessa forma, terminou a aula fazendo a conexão entre os modelos apresentados e o modelo matemático científico.

A SF foi de fundamental importância por ter propiciado ao professor a transformação de sua postura, mesmo sem haver internalizado a metodologia; de forma plena. Aos poucos, o professor passou a assumir a postura de mediador, à medida que suscitava nos alunos o espírito investigativo e reflexivo de sua própria aprendizagem.

Outra constatação é que o quadro interativo e o *software* utilizados como recursos didáticos serviram para facilitar a transposição do conhecimento matemático, visto que favoreceram a movimentação dos objetos geométricos, dando-lhes vida e proporcionando melhor nitidez e visualização ao estudante; e, ainda, propiciando ao professor *feedback* imediato da construção dos objetos; em movimento, impossível de ser feito no quadro convencional ou no caderno do aluno.

### **Resultados e considerações finais**

Na aula observada, realizada na primeira etapa da pesquisa empírica, a postura do professor refletiu o método do ensino tradicional, com aulas expositivas, centradas em uma pedagogia diretiva, em que um ensina e o outro aprende, não permitindo ao educando intervir no processo; de forma investigativa.

Na primeira Sessão Didática, realizada na terceira etapa, evidenciou-se a melhoria da prática pedagógica do professor, que, influenciado pela SF, transformou sua postura; de forma positiva, ainda que não tenha sido como o esperado. No entanto, percebeu-se que os alunos tiveram a liberdade de apresentar suas construções, o que propiciou a interação entre eles e o professor, além de momentos de discussão e socialização do conteúdo.

Todavia, o professor não levou em conta o *plateau* da turma nos dois momentos relatados, antes e depois da formação com a SF, partindo do princípio de que os alunos encontravam-se no mesmo nível de conhecimento. Dessa forma, não respeitou o ritmo de aprendizagem de cada um. Notou-se, então, uma lacuna na internalização da SF, à medida que não valorizou os conhecimentos prévios dos alunos.

Mediante as condições apresentadas, atestou-se a necessidade de formação do professor para mudar a postura convencional de ensinar, preparando-os para empregar os recursos informáticos no planejamento e execução da aula, visto que a maioria dos professores ainda permanece presa a uma prática que reflete a sua própria formação, solidificada no ensino por transmissão/recepção, o que produz uma postura inadequada ao universo tecnológico informatizado.

Vale ressaltar que o emprego dos recursos digitais no ensino exige mudança de atitude, de comportamento, de organização didática e metodológica. A esse respeito, é possível ver na SF uma forma de ajudar o professor nessa organização didática para o planejamento e execução da aula com as tecnologias digitais.

A pesquisa conduz à conclusão de que a metodologia Sequência Fedathi foi imprescindível para repensar a atividade educativa, tornando a aula mais atrativa e desafiadora para os alunos.

Na sessão didática, o *winplot* favoreceu modos diferentes de refletir sobre os conteúdos matemáticos. No entanto, a escolha de uma tecnologia requer uma conscientização sobre a forma de abordagem do professor para aplicá-las nas atividades, a fim de explorar o potencial do aluno na aquisição de conhecimento.

Abordou-se a Sequência Fedathi (SF) na organização didática e metodológica do trabalho do professor, visando estabelecer possíveis interfaces entre prática, teoria e uso pedagógico das tecnologias digitais, com o intuito de oferecer ao educador outras competências que precisam ser incorporadas para a melhoria do processo educativo.

Em vista disto, a proposta deste trabalho rompeu com a visão tradicionalista de ensino, na concordância de que a dinâmica da aula deve estar assentada na relação permanente entre professor e alunos.

### **Referências e Bibliografia**

- Alves, Francisco Régis Vieira, (2011). *A aplicação da Sequência Fedathi no ensino intuitivo do Cálculo a varias variáveis*. Tese de Doutorado em Educação. Universidade Federal do Ceará (UFC).
- Brasil, (2009). *O uso dos computadores e da internet nas escolas públicas de capitais brasileiras*. Estudo realizado son encomenda da Fundação Victor Civita.
- Brouseau, G., (1996). *Fondements et méthodes de la Didactique des Mathématiques*. In: Brun, J. (Org.). *Didactique des Mathématiques*. Paris: Delachaux et Niestlé S.A.
- Freire, Paulo, (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes Necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Ibernón, F., (2002). *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. São Paulo: 3ª. ed. Cortez.
- Lima, Ivoneide Pinheiro, (2006). *A matemática na formação do pedagogo: oficinas pedagógicas e a plataforma teleduc na elaboração dos conceitos*. Tese de Doutorado em Educação. Universidade Federal do Ceará, UFC.
- Rocha, Elizabeth Matos, (2006). *Uso de instrumentos de mediação no estudo da grandeza comprimento a partir de sessões didáticas*. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Federal do Ceará, UFC.
- Schön, D. A., (2000). *Educando o Profissional Reflexivo: um novo desing para o ensino e aprendizagem*. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Sousa, Francisco Edisom Eugênio et al. (Org.), (2013). *Sequência Fedathi: uma proposta pedagógica para o ensino de Ciências e Matemática*. Fortaleza, CE: Edições UFC.
- Souza, M. J. Araújo, (2010). *Aplicações da sequência fedathi no ensino e aprendizagem da geometria mediada por tecnologias digitais*. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, UFC.