

## CAPÍTULO 13

# A ATITUDE DIDÁTICA E AS POSTURAS DOCENTES DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NOS CURSOS DE ENGENHARIA

Jorge Carvalho Brandão

Elisângela B. Magalhães

## 1 INTRODUÇÃO

No sistema escolar não é difícil encontrar professores que asseguram que a característica primordial no ensino da matemática é a capacidade do professor a respeito do conhecimento que o mesmo tem sobre a disciplina e de sua capacidade pedagógica, reduzida à habilidade de transmissão do conteúdo matemático, tida como um dom natural, porém essa desenvoltura do docente pode ser desenvolvida através da utilização de metodologias que favoreçam aos estudantes a oportunidade de vivenciar os conceitos através de exemplos que sejam significativos.

Cotidianamente espera-se que o professor forneça uma nova roupagem ao ensino da Matemática, pondo em uma criação de um ambiente escolar onde a prática do questionamento seja encorajando ao estudante, possibilitando a oportunidade de todos proporem soluções, de exploração das possibilidades, o levantamento das hipóteses que justificam o seu entendimento, e enfatizam o avaliar e a explicação dos resultados obtidos.

Na perspectiva do ensino da Matemática, a disciplina vai além de ser uma condição ao desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo do estudante, e simplesmente a resolução de problemas, a Matemática é essencial para fornecer ferramentas para o entendimento e a elaboração dos conceitos.

Nessa concepção, é necessário que os professores estejam sempre refletindo sobre os conhecimentos apontados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (1997) para o ensino da Matemática. São eles: o saber científico, que implica conhecer as características e aplicações dessa ciência; o saber pedagógico, que implica conhecer tanto metodologias de ensino quanto o contexto sociocultural vivenciado pelos alunos; e o saber que se relaciona com as concepções sobre a Matemática, as experiências que, tidas ao longo da formação escolar e acadêmica, remetem a sentimentos de aproximação ou distanciamento que, ao que se

pode perceber, se relacionam não apenas com as ciências exatas, mas com todas as áreas do conhecimento.

Uma formação que proporcione condições de apropriação de elementos que comporão o saber docente é necessária para que, além de dominar o conhecimento matemático, por meio da elaboração desse conhecimento específico, o docente consiga transformá-lo em conhecimento matemático escolar. Portanto, as “pesquisas vêm evidenciando a necessidade de que, em programas de formação, os conteúdos matemáticos sejam visitados e revisitados, mas é necessário pensar sob que olhar isso deveria acontecer” (NACARATO; PAIVA, 2008, p. 14).

Partindo das observações feitas na disciplina de matemática dos cursos de engenharia (UFC), e da percepção feita pelo docente sobre assuntos os quais os discentes não tinham conhecimento significativo, e observando que esses saberes e conceitos permeavam conteúdos do ensino médio, a proposta foi realizar um curso de extensão onde os conteúdos trabalhados fossem de maneira significativa e de forma contextualizada a fim de observar se o desenvolvimento desses discentes teriam alguma mudança e obter uma escuta sensível sobre as dificuldades desses discentes em relação à postura desse professor.

O curso foi proposto para 76 estudantes graduandos de engenharia. Foram desenvolvidas aulas em encontros presenciais onde, a cada exemplo trabalhado, poderíamos discutir sobre a possibilidade de resolução dos problemas. As aulas foram ministradas utilizando a metodologia Sequência Fedathi, onde a postura do professor é focada no ensino.

## 2 A SEQUÊNCIA FEDATHI COMO METODOLOGIA NORTEADORA DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Proposta metodológica oferece uma prática pedagógica, onde o professor não está na posição de ditar regras e repassar conteúdos, nem detentor do saber, mas em uma postura onde vai favorecer o aluno em uma construção significativa de conceitos através da sua mediação. A Sequência Fedathi é uma metodologia para o ensino de Matemática e Ciências, desenvolvida e pensada por Borges Neto (BORGES NETO et al, 2013).

Teorias de aprendizagem como de Piaget (1987); Vygotsky (2002); Rogers (1985); Wallom (1973), entre outros, são teorias

cujo objeto de estudo está voltado ao tipo de aprendizagem desenvolvida pelos alunos; como eles elaboram conhecimento, suas condições afetivas, emocionais, genéticas, e como suas interações sociais são os fatores relevantes no estudo dessas teorias. Esses autores defendem a ideia de conhecer as condições cognitivas do aluno, seus processos mentais, possibilita constituir e interpretar a elaboração do conhecimento que chamamos de aprendizagem.

A Sequência Fedathi traz uma proposta diferenciada das teorias já destacadas, a metodologia sugere um ensino diferenciado, apoiado nesses pressupostos da aprendizagem, enfatizando a importância de se preocupar e entender sobre como se processa o ensino.

Magalhães (2015):

"FEDATHI recomenda uma proposta pedagógica de ensino onde o docente utiliza uma postura diferenciada: a sala de aula se transforma em um grande laboratório de pesquisa, os discentes compõem o papel de investigador e de elaboradores de seus conhecimentos, e os docentes de colaboradores, que irão fazer mediações necessárias, dependendo da necessidade do grupo".

A proposta de ensino da Sequência Fedathi propõe um trabalho docente baseado em etapas onde o professor irá desenvolver o conteúdo da aula através de perguntas que indaguem aos estudantes a elaboração do conceito.

Ao inicio dos conteúdos será necessário que o docente investigue, examine, e verifique sobre os conhecimentos que esses estudantes já possuem, sobre o conceito a ser estudado, uma observação até por meio de outros conteúdos que antecedem a aula, a observação poderá ser feita através de atividades não de cunho avaliativo e sim com objetivo de identificar conteúdos que os estudantes têm domínio e/ou conhecimento que não tem domínio. Essa fase é o que chamamos de plateau.

Logo após o docente apresenta aos estudantes perguntas que instiguem a elaboração da resolução do problema apresentado pelo professor, onde são realizados questionamentos. Pois é "fase em que o professor propõe uma situação desafiadora em que os estudantes procurem motivação a encontrar uma solução (MAGALHÃES, 2015 p.47).

A maturação é a fase onde os discentes e docentes trazem a discussão para um debate mais elaborado e todos discutem sobre

a situação-problema a que foram apresentados. Os estudantes procuram compreender os problemas e as possíveis intervenções que auxiliem a solução do problema (SOUZA, 2013).

Solução é o momento para que os alunos exercitem a autonomia. (SOUZA 2013, p 29) “É importante que o professor analise com o estudante as formas que foram apresentadas” É importante observar que na tomada de posição os estudantes podem escolher como apresentar suas primeiras hipóteses, por gráficos, desenhos ou escrita. É necessário salientar a importância da liberdade dos estudantes em demonstrar suas soluções, por gráficos, tabelas, cálculos ou verbalmente.

Enfim, a Prova: nessa fase, o professor utiliza as hipóteses expressas pelos alunos e faz uma relação dessas possibilidades aos conceitos matemáticos que serão aprendidos. Dessa forma, o “novo” deverá ser aprendido significativamente pelo aluno. O professor demonstra o novo conhecimento (SOUZA 2013). Nessa última etapa realiza-se a avaliação dos discentes, podendo ser utilizados vários instrumentos para observação de como se deu a aprendizagem dos estudantes.

Muitos estudos já pontuam a presença da sequência Fedathi, muitos trabalhos de pesquisas já foram desenvolvidos nesses anos: Santana (2002); Castelo (2003); Santos (2007) Andrade (2011); Sousa (2013); Barguil e Borges Neto (2010); Santos; Lima; Vasconcelos (2013); Magalhães (2015).

### 3 FUNÇÕES POLINOMIAIS DO PRIMEIRO GRAU E A SEQUÊNCIA FEDATHI PARA ESTUDANTES DA ENGENHARIA

Durante o curso de extensão foram abordados alguns temas como: funções polinomiais do primeiro e do segundo grau, funções exponenciais e logarítmicas, funções trigonométricas e trigonométricas inversas e geometria analítica plana.

No entanto iremos apresentar considerações sobre o conteúdo das funções polinomiais, as demonstrações feitas pelo professor, bem como desenvolvimento da aula numa perspectiva significativa para alunos das engenharias do segundo semestre.

Observamos que esses estudantes traziam questionamentos pertinentes ao não entendimento do conteúdo bem como o não

conhecimento pleno e aproximação dos conceitos estudados para introdução desse conceito.

Ao iniciar a aula, o professor fez um desenho no quadro e a partir da figura iniciou algumas perguntas aos estudantes. O que percebem no quadro? Esses pontinhos (indicados na figura a seguir) podem ser simples pontinhos ou algo a mais? Subsídios ou suporte do cálculo integral ou álgebra linear?

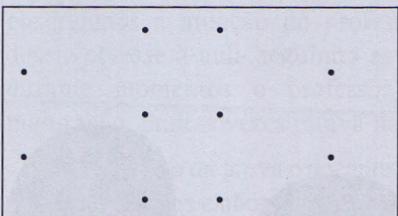


Figura 1

indicação dos pontos

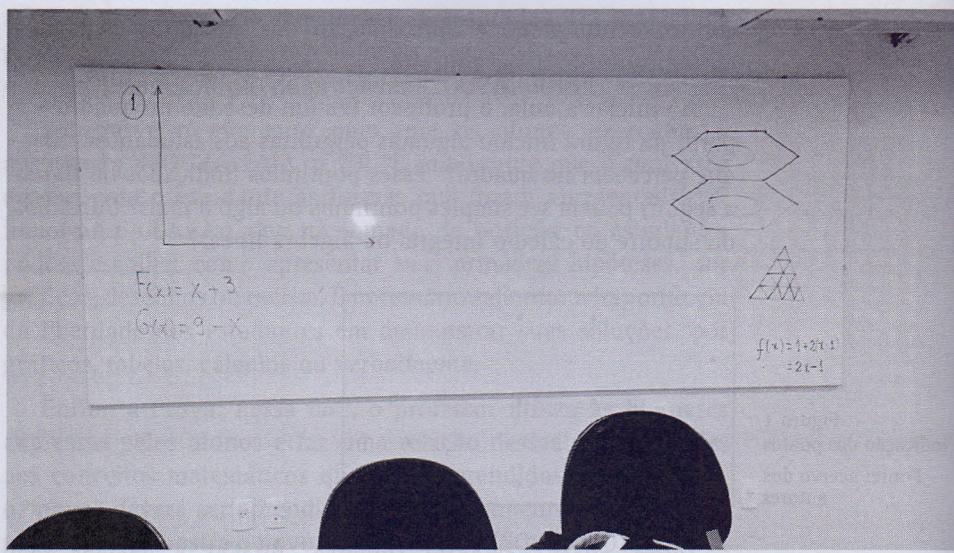
Fonte: acervo dos autores

Outro questionamento: Química, futebol e abelhas têm alguma coisa em comum? Qual é o esquema tático que minimiza o uso do campo, onde o jogador corra em menos espaço? Matematicamente falando, partindo do princípio de que todos possuem as mesmas condições físicas.

Nesse início da explicação do conteúdo percebemos que o professor teve a preocupação de indagar alguns conceitos com os estudantes. Fazendo perguntas e instigando-os a definirem conceitos. Esse momento da intervenção pedagógica chama-se de Tomada de posição.

Outra etapa da Sequência Fedathi que podemos perceber na prática docente do professor é a Maturação. No Cálculo (Diferencial) os pontos apresentados no início o que otimizam? Entre dois vértices consecutivos temos retas? A seguir alguns questionamentos do professor:

Professor: O que significa  $F(0) = 0 + 3 = 3$ ? Como faço isso no gráfico? A notação dos pontos é significativa? Note que, para elaborar o conceito, o professor foi provocando a discussão em sala para que os estudantes fossem fazendo tentativas e de alguma forma encontrando respostas para o problema, no entanto ele “professor” não forneceu a resposta do problema, foi construindo e elaborando a partir do que os alunos já tinham como base teórica.



$$\begin{aligned} f(x) &= 1+2(x-1) \\ &= 2x-1 \end{aligned}$$

Observem que o contexto inicial da aula permaneceu com intuito da elaboração do conceito. O professor continua a fazer indagações com estudantes a fim de que possam construir os conceitos. O momento da solução foi desenvolvido através das explicações feitas pelos estudantes de como resolveria a situação proposta no inicio da aula. E as indagações, apresentações de admissíveis soluções, sendo possível observar a elaboração do gráfico.

Todas as intervenções e mediação feita pelo professor tinha o objetivo de desenvolver um ensino com significado para o estudante. Sforni, (2004) considera que, quanto maior a complexidade da mediação com instrumentos, mais complexos serão os sistemas de mediação simbólica.

Figura 2 elaboração do gráfico

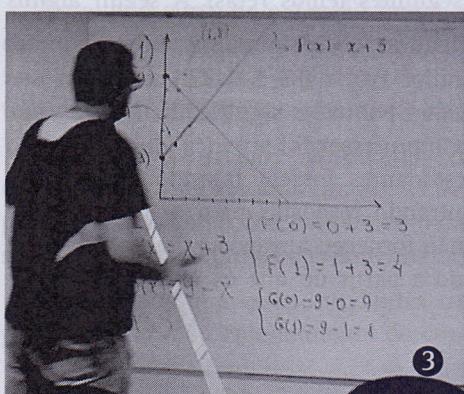
Fonte: acervo dos autores

Figura 3 Elaborando o conceito

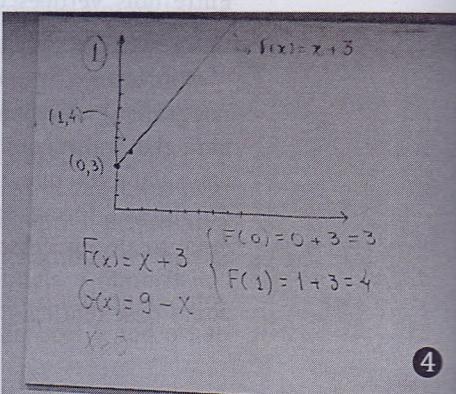
Fonte: acervo dos autores

Figura 4 Elaborando o conceito

Fonte: acervo dos autores



3



4

Durante a fase que denominamos de Prova consistiu o momento onde os estudantes potencializam suas capacidades, observam e analisam suas considerações e elaboram em grupo seus conceitos formais. “No momento coletivo, a ação da professora procura conduzir à análise, pois, por meio dela, os alunos identificam em suas ações os elementos substanciais do problema” (SFORNI, 2004, p. 147).

É preciso citar que, durante a oficina, em outros momentos, observamos a atuação do professor sem que necessariamente desenvolvesse a aula seguindo as etapas da Sequência Fedathi, durante momentos o professor estava na solução, depois maturação, muitas vezes estava na prova.

No momento da prova o docente utiliza os conceitos formais para comparar com os elaborados pelos estudantes durante o processo.

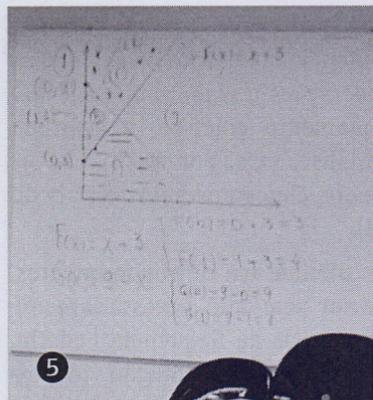
**Professor:** Localize o ponto (4,7). Ele está em que região? A localização de pontos está clara de como proceder?

Para localização de pontos foi utilizada a contextualização de ruas conhecidas na cidade: Estou a 03 quarteirões da Av. 13 de maio à direita da reitoria. A partir desse exemplo, o docente foi localizando os pontos.

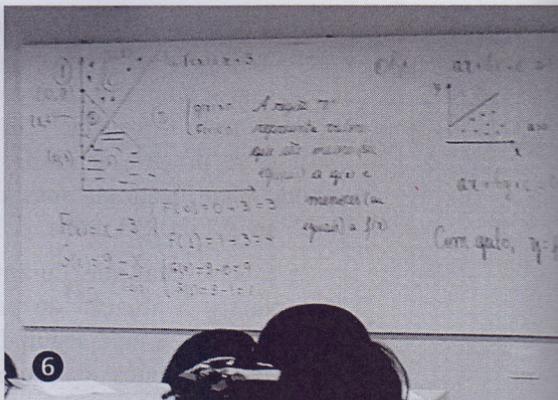
É importante observarmos que o ensino da Matemática não acontece com significância se nós professores não atentarmos para contextualização dos conteúdos e os contextos dos estudantes, sejam sociais, culturais, territoriais.

A prova foi o momento onde as elaborações foram confrontadas com os conceitos formais, e comparadas com as elaborações dos estudantes. O momento também foi importante para que os agentes envolvidos no processo fizessem suas considerações dos conteúdos que já tinham sido vistos em outras disciplinas e até então não tinham sido entendidos, conteúdos esses que foram trabalhados com o caráter de revisão e não conteúdo “novo”.

É necessário entendermos que o desenvolvimento constante da sociedade na perspectiva do desenvolvimento sugere aos docentes uma constante adaptação de sua prática pedagógica, a fim de que sejam capazes de empregar metodologias que envolvam efetivamente seus estudantes a uma multiplicidade de contextos e estratégias que vão ao encontro da necessidade dos estudantes.



5



6

Para Oliveira (1997) a ação reflexiva dá ao professor a oportunidade de expor suas experiências, discuti-las com os seus pares, produzir novos significados a partir de outras experiências ou do ponto de vista dos colegas. Essa é um dos focos da sequência Fedathi, a elaboração dos conceitos através da discussão e elaboração de conceitos com o grupo através da observação, experiência, dos conteúdos já adquiridos anteriormente.

Figura 5 quadro com o resultado das discussões

Fonte: acervo dos autores

Figura 6 Momento da Prova

Fonte: acervo dos autores

#### 4 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada durante um curso de extensão do Projeto Casa da Universidade Federal do Ceará (UFC) com o tema Matemática com acessibilidade. Os estudantes que participaram do curso eram advindos da Engenharia Metalúrgica, Engenharia Química, Engenharia da Computação. Para uma análise quantitativa, foram pesquisados através de questionários estruturados 11 estudantes, sendo cinco da Engenharia Química, cinco da Metalúrgica e um da Computação.

A investigação adotou como estratégia a coleta de dados. Nossa pesquisa, segundo Neves (1996), foi de cunho descritivo favorecido pelo contato direto do pesquisador com seu objeto de estudo. O estudo será pautado em um estudo de caso, pois, de acordo com Yin, citado por Araújo et alii (2008), é a melhor tática a ser adotada quando procuramos respostas para o como e porquê dados eventos acontecem.

Utilizamos, além da observação, um questionário estruturado que abordou cinco perguntas: i) Qual sua relação com a matemática? ii) A oficina ministrada foi significativa para

seu aprendizado? iii) A metodologia utilizada pelo professor foi adequada por quê? iv) Em sua opinião o que torna uma aprendizagem significativa? Um ensino de Matemática baseado em exemplos e exercícios de cálculos ou uma aula contextualizada? v) A oficina obteve êxito e tirou suas dúvidas em relação à Matemática? Cite dois aspectos importantes da metodologia utilizada que foram abordados pelo professor.

Exibiremos os resultados partindo das hipóteses que: A aprendizagem se dá por conta da grande diversidade de saberes docente, e de uma metodologia focada no ensino e nas atitudes docentes, considerando as mudanças de paradigmas educacionais e favorecendo ao estudante um olhar crítico dando-lhes oportunidades de testar suas próprias elaborações e construções.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aqui faremos um relato dos achados da pesquisa através do questionário. Interessante analisar as respostas, pois, recebemos as respostas mais inusitadas possíveis. Faremos uma amostragem das respostas que acreditamos serem mais significativas e mais concretas para responder ao nosso objetivo.

Questionário: Qual sua relação com a matemática?

Dentre as respostas, a que nos chamou a atenção foi de um estudante de Engenharia Química,

Estudante de Engenharia Química:

Minha relação com a Matemática é entre tapas e beijos, o que nos sugere avaliar uma relação não muito satisfatória. Enfim, desde sempre uma relação conflituosa.

Os outros dez entrevistados todos tiveram relatos de boas experiências e que a Matemática significa uma disciplina com que todos tinham “afinidade”, essa foi a expressão mais utilizada por eles.

Questionário: A oficina ministrada foi significativa?  
 sim  não

Dos onze entrevistados todos demonstraram satisfação com o resultado da oficina.

Questionário: A metodologia utilizada pelo professor foi adequada? Por quê? Influenciou para sua aprendizagem?

---

Estudante 01 - A metodologia facilitou muito para que superássemos nossas dúvidas, conteúdo contextualizado, de forma discutida com os alunos, com a participação direta dos estudantes faz com que sintamos parte do processo de aprendizagem.

Estudante 2 e 3 - O professor é didático e relaciona a matéria com as situações do cotidiano;

Estudante 04 - Acredito que se tal metodologia tivesse sido aplicada no ensino médio eu teria aprendido muito mais.

---

Questionário: Em sua opinião, o que torna uma aprendizagem significativa? Um ensino da Matemática baseado em exemplos e exercícios de cálculos ou uma aula contextualizada?

As respostas foram: um misto das duas coisas, as duas coisas com exercícios contextualizados, aula contextualizada aprendo mais do que exercícios de cálculos, contexto facilita a memorização, necessário um pouco dos dois.

O que podemos observar é que existe uma grande necessidade pelos estudantes de entenderem o conteúdo que estão estudando e fazer esse “link” com a aplicação desses conceitos.

Questionário: A oficina obteve êxito e tirou suas dúvidas em relação a Matemática? sim ( ) não ( ). Cite aspectos importantes da metodologia utilizada que foram abordados pelo professor.

O sim foi unânime, o que nos faz acreditar que a oficina foi significativa para todos os estudantes. Os aspectos descritos foram: exemplo do cotidiano foi a resposta mais frequente, relacionar os problemas com o dia-a-dia, uma ligação com a Matemática básica e soluções de problemas, ritmo de ensino do professor, uso de materiais concretos para solucionar problemas, a conexão de conteúdos, as discussões detalhadas dos conceitos até a elaboração final.

Ao observarmos e avaliarmos as respostas dos estudantes pode-se chegar à conclusão de que as metodologias didáticas,

quando aplicadas com o objetivo de contextualizar os conteúdos aos conceitos, selecionando-os com a finalidade de estabelecer relações entre os vários aspectos como atribuições e utilização, atribuindo os significados ao transmiti-los aos estudantes, proporciona aos estudantes uma maior interação, além de demonstrar interesse pelo assunto, os discentes apresentam maior facilidade de assimilação.

Sendo assim, concluímos que as posturas e metodologias utilizadas pelo professor precisam estar pautadas num ensino de aprendizagem significativa e na aprendizagem contínua, fazendo do ensino um momento prazeroso de aprendizagem. Fornecendo a oportunidade dos nossos discentes obterem informações suficientes para adquirirem condições de elaborarem conceitos de forma significativa sabendo a utilização e aplicação dos conceitos estudados.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Viviane Silva de. A Sequência Fedathi e o ambiente virtual de ensino Telemeios na determinação da equação de uma reta. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Educação, Fortaleza-CE, 2011.
- BARGUIL, Paulo; BORGES NETO, Hermínio. Memorial: motivações e contribuições para a formação do pedagogo. X Encontro Nacional de Educação Matemática – Educação Matemática, Cultura e Diversidade. Salvador -BA, 7 a 9 de julho de 2010.
- BRANDÃO, J. C. Geometria = Eu + Geometria. In: Revista Benjamin Constant, N° 28, pg. 16 – 2. Rio de Janeiro: Agosto de 2004.
- 
- Matemática e deficiência visual. São Paulo: Scortecci, 2006.
- 
- Matemática e deficiência visual. TESE. Universidade Federal do Ceará ; UFC, Fortaleza- 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

CASTELO, J. A. M. Resolução de equações quadráticas: um resgate histórico dos métodos e uma proposta de aplicação da Sequência Fedathi no seu ensino. Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Matemática - Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional. Fortaleza, 2013.

MAGALHÃES, E.B. A Sequência Fedathi e a deficiência Visual. ( Dissertação de mestrado em educação: ensino da matemática) Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará Fortaleza, 2015.

NACARATO, A. M. A escola como lócus de formação e de aprendizagem: possibilidades e riscos da colaboração. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Org.). Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática. São Paulo: Musa Editora, 2005. p. 175-195.

NEVES, L. J. Caderno de pesquisa em Administração, São Paulo, V.1, Nº 3, 2º SEM./1996.

OLIVEIRA, M.A.G. de. O ensino da álgebra elementar: depoimentos e reflexão daqueles que vêm fazendo sua história. Campinas, 1997. Dissertação (mestrado)-FE, UNICAMP

SANTANA, J. R. Do novo PC ao velho PC a prova no ensino de matemática a partir do uso de recursos computacionais. (Mestrado) em Educação Brasileira. Universidade Federal do Ceará, 2002.

Sequência Fedathi: uma proposta para o ensino de matemática e ciências / Francisco Edisom Eugenio de Sousa, Francisco Herbert Lima Vasconcelos, Hermínio Borges Neto et al. [organizadores] – Fortaleza: Edições UFC, 2013.

SOUZA, M. J. A. Sequência Fedathi: apresentação e caracterização. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

SANTOS, M. J. C dos. Reaprender frações por meio das oficinas pedagógicas: desafios para formação inicial. Dissertação (mestrado) Universidade Federal do Ceará- UFC 2007.

SOUZA. F. E. E. de Formação contínua e mediação pedagógica no ensino de matemática. Dissertação (mestrado) Universidade Federal do Ceará UFC 2005.

SFORNI, M. S. F. Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da teoria da atividade. Araraquara: Junqueira & Marin, 2003.

\_\_\_\_\_. Aprendizagem conceitual e organização de ensino: contribuições da teoria da atividade. Araraquara: JM Editora, 2004.