



A Sequência Fedathi na Formação Inicial do Pedagogo para o Ensino de Geometria Básica: A Importância da Sessão Didática

Romilson Gomes dos Santos
Universidade Federal do Ceará - UFC
Brasil

romilson@multimeios.ufc.br

Maria José Costa dos Santos
Universidade Federal do Ceará - UFC
mazeautomatic@gmail.com

Marta Alves da Silva
Universidade Federal do Ceará
marta@multimeios.ufc.br

Resumo

O presente artigo relata a utilização de sessões didáticas¹, fundamentadas nos pressupostos teórico-metodológicos da Sequência Fedathi, e com o auxílio das tecnologias digitais para o ensino de Matemática, especificamente, nos conteúdos da Geometria Básica realizadas durante a disciplina de Tópicos de Educação Matemática, no Curso de Pedagogia da Faculdade de Educação/FACED/UFC. Objetivou-se compreender a metodologia de ensino da Sequência Fedathi como proposta didática, que pode contribuir de forma significativa para ensino de Matemática. A pesquisa foi de natureza quantitativa e qualitativa, realizadas na sala de aula. Como resultados constatou-se que a SF como proposta pedagógica contribui para o ensino dos conteúdos matemáticos e na mudança de postura do professor. Dessa forma, as sessões didáticas, planejadas a partir dos pressupostos metodológicos da Sequência Fedathi, se constituí numa relação pedagógica adequada para auxiliar a formação matemática do pedagogo, no que se refere aos conteúdos de Geometria Básica, da referida disciplina.

Palavras chave: Sequência Fedathi, Sessão didática, ensino de Matemática, Formação do Pedagogo, *Software* GeoGebra.

¹ Sessão didática: termo que na proposta da Sequência Fedathi é usado para designar a aula.

Introdução

A Geometria Básica é um ramo da Matemática que cada vez mais se destaca no âmbito do ensino de Matemática, pois, vem passando por momentos de evolução provocados pela inserção das tecnologias digitais e de novas propostas de organização de ensino, devido às possibilidades de proporcionar o desenvolvimento do raciocínio matemático em diferentes áreas do conhecimento, inclusive dentro da própria matemática, sendo o referido conteúdo inserido nas Matrizes Curriculares dos cursos de Pedagogia. Na Faculdade de Educação (FACED) da Universidade Federal do Ceará (UFC), por exemplo, o referido conteúdo está presente nas disciplinas Ensino de Matemática e Tópicos de Educação Matemática no Curso de Pedagogia nos turnos diurno e noturno.

Para Turner, Blackledge e Andrews (1998) define a Geometria como um ramo da matemática preocupada com questões de forma, tamanho, posição relativa de figuras e com as propriedades do espaço, sendo posta em forma axiomática por Euclides. Com isso, existem fatores como proposta de ensino e recursos tecnológicos inseridos na formação inicial do pedagogo, que contribuem para o surgimento de problemas no ensino que comprometem a aprendizagem do aluno e, conseqüentemente o uso em seus campos de atuação profissional.

Considera-se, que além dos problemas detectados, tais como: as práticas pedagógicas; inserir recursos tecnológicos nos conteúdos abordados, bem como a formação matemática do pedagogo, que esses problemas e dificuldades se agravam ainda mais, diante de posturas tradicionalistas de ensino que norteiam as ações docentes em sala de aula. No entanto, existe a falta de um olhar voltado para a formação inicial do pedagogo em relação ao domínio dos conteúdos de matemática e a postura do professor em seus métodos, suas estratégias, forma de interagir com a turma e com o saber ensinado.

Frente a esse olhar a metodologia de ensino Sequência Fedathi se preocupa em trabalhar e proporcionar para o docente e discente um maneira diferenciada de ensinar e aprender a matemática, ainda contribuindo para o desenvolvimento de conceitos que aprimorem a aprendizagem do aluno.

Face aos problemas que ocorrem no âmbito do ensino de Matemática, especificamente no conteúdo de Geometria Básica, que o Ministério da Educação, no ano de 2014, busca desenvolver ações para viabilizar mudanças de paradigmas na Matemática. Da mesma forma, o Programa Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), especificamente, a Alfabetização Matemática (BRASIL, 2014) traz algumas ações que visam: contribuir no debate sobre os direitos de aprendizagem das crianças do ciclo de alfabetização; processos de avaliação e acompanhamento de aprendizagem das crianças; planejamento e avaliação das situações didáticas voltadas para a melhoria da qualidade do ensino no Ciclo de Alfabetização.

Em relação ao desenvolvimento dessas ações e a mudança de paradigma no ensino de Matemática de forma mais clara e objetiva, a SF aponta que o *plateau*² é imprescindível para que o professor tenha consciência do nível de conhecimento dos alunos, ou seja, se têm condições de

² *Plateau* - segundo a Sequência Fedathi, é o nível de conhecimento do sujeito em relação ao conteúdo a ser trabalhado
Comunicação

assimilar o conteúdo a ser abordado levando em consideração seu histórico de vida sobre o contexto da matemática.

De acordo com Santos (2007) a Sequência Fedathi, se caracteriza por possibilitar que o aluno vivencie a experiência Matemática, e por exigir do professor uma atitude diferente, as quais estão acostumadas a ver nas salas de aula, ou seja, ela espera que o professor tenha o hábito de estudar em grupo, pesquisar, motivar e intermediar o trabalho do aluno, bem como intervir pedagogicamente, e conseqüentemente, formalizar esse trabalho.

Por outro lado, a formação inicial do pedagogo para o ensino de Matemática vem sendo considerada um dos grandes desafios para a educação, pois, um dos caminhos a trilhar em busca de alternativas de inserir novas estratégias de ensino nas atividades em sala de aula é na formação do pedagogo. Desse modo, o foco do problema da pesquisa se apresenta na seguinte forma: Como se apresentam os conteúdos de Geometria Básica para a formação matemática dos alunos de Pedagogia?

Diante dessas questões e em busca por possíveis soluções apontou-se a importância das sessões didáticas da Sequência Fedathi (SF) com o uso das tecnologias digitais na formação inicial do pedagogo para o ensino de Matemática. De acordo com Sousa *et al.* (2013) a Sequência Fedathi defende essa perspectiva de ensino através da elaboração de propostas de ensino que motivem os estudantes a agirem como protagonista do conhecimento, trabalhando por descobertas e construção de conceitos sob a devida mediação e assistência ao docente.

Por isso, a partir da vivência e das observações em sala de aula no período de 2013.2 e 2014.1 na disciplina Tópicos de Educação Matemática, realizou-se uma prática interativa e observacional, com o desenvolvimento das etapas (explicadas no tópico 3) elaboradas pela SF que são: Tomada de posição, Maturação, Solução e Prova, através da aplicação das sessões didáticas da SF com o uso do *software* GeoGebra, na sala de aula do Curso de Pedagogia da Faculdade de Educação (FACED) da Universidade Federal do Ceará (UFC). A investigação teve como objetivo analisar as contribuições da sessão didática fundamentada na metodologia de ensino Sequência Fedathi com a interação das tecnologias digitais aplicados nos conteúdos de Geometria Básica na formação inicial do pedagogo.

A pesquisa configurou-se, numa abordagem de caráter bibliográfico a ser consultado através de materiais já publicados em fontes como: artigos científicos, sites educativos, periódicos (CAPES), revistas internacional e nacional de Educação Matemática e livros, de natureza qualitativa e quantitativa. O *lôcus* de investigação foi uma sala de aula com 19 alunos em 2013.2 e 11 alunos no ano de 2014.1 regularmente matriculados na disciplina de Tópicos de Educação Matemática do Curso de Pedagogia da Faculdade de Educação (FACED) da Universidade Federal do Ceará.

Além disso, após a aula presencial os alunos utilizaram os fóruns de discussão do ambiente virtual TelEduc para socializar entre eles e a docente as temáticas que foram discutidas na aula. O uso desse ambiente é de suma importância, pois é um momento de troca de conhecimento, esclarecimento das dúvidas e informações virtualmente entre professor e aluno, servindo ainda para aqueles alunos que nas aulas presenciais não expõem seus pontos de vista sobre o conteúdo abordado.

Dessa forma, nos levou a reflexões constante sobre as diversas possibilidades e oportunidades que se tem para ter um ensino mais interativo, dinâmico e colaborativo,

especificamente para o ensino de Matemática, visando a SF como proposta pedagógica para mudança de paradigmas no ensino da Matemática e contribuindo para formação inicial do pedagogo.

2 Planejamento de aula fundamentado na Sequência Fedathi na disciplina Tópicos de Educação Matemática

As ideias propostas na metodologia de ensino nessa 'sessão didática' objetivou apontar sugestões didáticas para melhoria na prática docente. Assim, usou a Sequência Fedathi (SF), por se tratar de uma metodologia que dentre outras ações didáticas e pedagógica, incentiva à investigação e a descoberta pelos alunos, em relação aos conteúdos matemáticos abordados, no qual propiciou para o aluno uma maior autonomia na construção de sua aprendizagem.

Ainda mais, a metodologia de ensino SF visa nortear a concepção da prática pedagógica antes, durante e depois das sessões didáticas para o planejamento do professor na elaboração da aula, a qual possibilitou a sistematizar e desenvolver as etapas: Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova.

Desse modo, o planejamento é a preparação da sessão didática nortear para a execução da aula, nesse momento a SF é de suma importância, pois, de acordo com a referida sequência o professor deve ter feito inicialmente a análise ambiental (são as ferramentas disponíveis no local da aula) e a análise teórica que compreendem: o diagnóstico do *plateau* (nível de conhecimento e experiência do aluno acerca do assunto a ser abordado). Houve uma preocupação nesse momento inicial com o direcionamento da pergunta de maneiras e visões distintas, bem como na escolha do material e o *locus*. O ponto de partida deve ser uma situação compreendida e entendida pelos alunos, tomando como referência o *plateau* do aluno.

Normalmente, a partir do *plateau*, o avanço necessita de mais atividades lúdicas ou interpretações, usando analogias, contraexemplos, bem como perguntas reflexivas e desafiadoras. De acordo com Sousa *et al* (2013) essas perguntas tem como objetivo levar o aluno a fazer descobertas, estimulando o pensamento criativo do aluno, podendo gerar uma cadeia de outros questionamentos.

Não é simples nem usual para o professor ter esse tipo de reflexão durante uma sessão didática. Por isso a SF propõe que o professor elabore qualitativamente todas as etapas da metodologia durante a preparação da referida sessão. Tendo como objetivo compreender significativamente os conhecimentos matemáticos explorados na Geometria Básica, subsidiado pelos pressupostos metodológicos da SF por meio das propriedades das figuras geométricas, bem como entender as diversas maneiras de encontrar as áreas, perímetro, simetria e diagonais.

Nessa aula, apresentou-se a metodologia de ensino SF com o uso das tecnologias digitais (no caso, o *software* GeoGebra) com a finalidade de proporcionar uma interatividade entre professor, aluno e os conteúdos matemáticos, promovendo desafios e instigando o aluno a construir suas próprias hipóteses acerca do que está sendo abordado, nessa aula utilizou a figura geométrica paralelogramo.

Outro ponto importante preconizado pela SF é o acordo didático definido como o conjunto de regras que regem a relação na sala de aula envolvendo professor –aluno- conteúdo, prevista na concepção da sessão didática pensada pelo professor, mas objetivando atender as expectativas também dos alunos.

Então, nessas atividades, o professor esperou que os alunos participassem ativamente das ações didáticas em todos os momentos. Já o aluno esperava que o professor os orientasse na atividade, de forma didática que os possibilitassem a avançar na atividade proposta, oferecendo ferramentas didáticas instigando-os a chegar à solução do problema proposto.

Para tanto nessa aula é relevante considerar o desenvolvimento do pensamento matemático, além da construção dos conceitos sobre as figuras geométricas, os quais norteiam as atividades através da interatividade e participação entre professor-aluno-conteúdo, possibilitando uma aprendizagem significativa.

Dessa forma, o professor deve mediar o trabalho em sala de aula para que o aluno possa resolver a situação que lhe foi apresentada. Para isto poderá elaborar hipóteses, escolher e definir estratégias de investigação em busca da solução para a situação apresentada.

3 Análise do uso da metodologia de ensino Sequência Fedathi durante a sessão didática

A presente sessão didática foi desenvolvida durante as observações em dois semestres 2013.2 e 2014.1 com a finalidade de analisar a Sequência Fedathi como metodologia de ensino com o uso do *software* GeoGebra (disponível em <http://www.geogebra.org>) como recurso didática no conteúdo de Geometria Básica para a formação matemática do pedagogo, proposta no ensino de Matemática dos alunos do Curso de Pedagogia FACED da UFC.

A Geometria faz parte da história da matemática que nos acompanha desde o princípio da humanidade, pois nos permite explorar o espaço em que vivemos, tais como: elementos naturais, material, localização, tamanho, forma, função, artes, imagens e cor. Assim, estudar a Geometria Básica a partir da formação inicial do pedagogo torna-se relevante, pois, permitirá ao aluno desenvolver as diversas formas de explorar a geometria, como: estabelecer as relações entre as figuras uni, bi e tridimensionais; entender o espaço físico, em especial o da sala de aula e o mundo de forma tridimensional; identificar as diferentes dimensões por meio da visualização, explorar as propriedades da geometria espacial nos conteúdos matemáticos, as caracterizações de objetos, suas propriedades, atribuir propriedades em objetos, caracterizando-os e diferenciando-os.

Com a finalidade de compreender o desenvolvimento da Geometria Básica na formação inicial do pedagogo, apresentada e construída com figuras geométricas, como: quadrado, retângulo, triângulo e paralelogramo. Elegeu-se o paralelogramo por se tratar de uma figura construída a partir de outras figuras e por ser um polígono de quatro lados (quadrilátero) são iguais e paralelos dois a dois, por consequência tem ângulos opostos e iguais.

Desse modo, como foi escolhido o paralelogramo para se trabalhar nessa aula, o problema proposto para os alunos resolver foi: ‘o paralelogramo tem 9 cm de base e 6 cm de altura. Determine sua área e seu perímetro usando as ferramentas do *software* GeoGebra? Dessa forma, para a resolução do problema os alunos resolveram a questão por meio do papel isométrico fazendo suas observações e reflexões em seguida a mesma situação usando o *software* GeoGebra, uma vez que todo esse processo foi conduzido pela metodologia de ensino SF.

No problema abordado para calcular a área e o perímetro da figura geométrica, com os recursos tradicionais (o problema pode ser apresentado por aparatos como quadro, lápis, papel isométrico, jogos, recortes de papel, material reciclado, desenhos, imagens e artes) e com o *software* GeoGebra. A intenção desse problema foi avivar no aluno seu conhecimento prévio sobre o assunto.

Diante da explanação do conteúdo abordado após a compressão e identificação das variáveis envolvidas no problema, os alunos são instigados a buscar soluções através de várias estratégias de resolução, usando seus conhecimentos prévios e a forma como a situação problema é apresentada, identificam quais os elementos contidos no problema, qual a relação entre eles e o que é solicitado pelo problema proposto. É um dos momentos mais importante na construção do raciocínio matemático, pois é destinado à discussão entre professor e alunos a respeito do problema.

É a partir dessas discussões que surgiram os questionamentos dos alunos sobre o problema proposto durante a aula, utilizando os recursos tradicionais e os tecnológicos para responder a questão proposta em sala de aula. De acordo com Souza (2013) os questionamentos podem surgir dos alunos ou serem propostos pelo professor de maneira variada. Em sua maioria, surgem por parte dos alunos no momento em que se debruçam sobre os dados contidos no problema, originando-se a partir daí as reflexões, hipóteses e formulações, na busca de caminhos que conduzam à solução de problemas.

Os alunos se debruçaram sobre a questão do paralelogramo de duas maneiras: de forma convencional e o com o uso do *software* GeoGebra. No primeiro, conforme a figura 1 os alunos usaram lápis e papel isométrico desse modo não houve questionamento por parte dos discentes, pois os referidos utilizaram seus conhecimentos prévios para resolver a questão e não apresentaram dificuldades, (ver figura1).

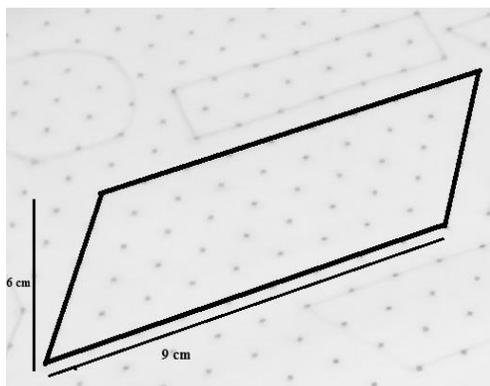


Figura 1. Construção do paralelogramo no papel isométrico.

Logo após a construção da figura no papel isométrico conforme apresentado a cima, os alunos apresentaram a resolução do problema, conforme apresentado na figura 2.

Resolução

$$A = b \times h$$

$$A = 9 \times 6$$

$$A = 54 \text{ cm}^2$$

Perímetro

$$P = 2 \cdot (a + b)$$

$$P = 2 \cdot (9 + 6)$$

$$P = 2 \cdot 15$$

$$P = 30$$

Figura 2. Resolução da situação-problema pelo aluno

Em seguida, os alunos resolveram o mesmo problema com o *software* GeoGebra, os referidos desenharam o paralelogramo usando as ferramentas do aplicativo, que a priori tiveram dificuldade de manusear o *software*, pois não tinham conhecimento da funcionalidade do mesmo, a docente por sua vez seguindo a risco o que é preconizado pela SF, deu-lhes a oportunidade de buscar essa familiarização do GeoGebra por meio de descobertas, fazendo intervenções somente quando necessário, assim ao se debruçarem nas ferramentas do aplicativo fizeram o paralelogramo apresentado na figura 3. Vale ressaltar que diante dessa aplicação os alunos apontaram algumas dificuldades de trabalhar a matemática, bem como a resolução do problema proposto, levantando ainda alguns questionamentos, que se sucede abaixo da figura 3.

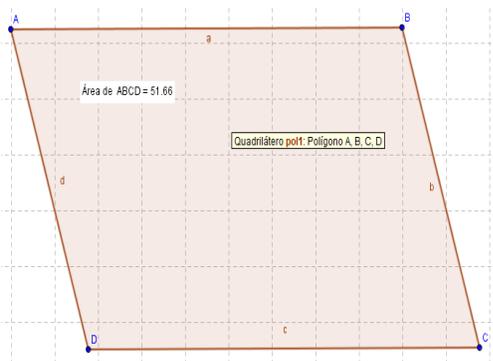


Figura 3. Construção do paralelogramo no GeoGebra.

“Por que os valores da altura do paralelogramo no GeoGebra deu 7,21, sendo que no problema e exposto no papel é 6?”

“A reta inclinada apresentou valores diferentes da reta perpendicular, por quê?”;

“Por que o valor da área usando o GeoGebra dá igual ao do tradicional e o perímetro diferente?”

Como os alunos nessa atividade estão vivenciando novas experiências e outras aprendizagens, a docente começou a intervir com indagações que levavam os alunos a refletirem sobre os dois recursos utilizados, levantando indagações como: “você ainda se recordam de alguma propriedade das construções e desconstruções geométricas”? Será que todo quadrilátero é quadrado? O ângulo interfere no resultado da área e perímetro? Quais as propostas que a Sequência Fedathi oferece para ajudar a resolver esse problema?

Após as mediações, os alunos começaram a recordar os conceitos matemáticos, adquiridos em anos anteriores de suas formações e a compreender as vantagens que a proposta de ensino da Sequência Fedathi traz para o ensino de Matemática, e também para a formação inicial.

Em seguida, através das intervenções os mesmos apontaram algumas propriedades relatando que uma delas é “os lados opostos de um paralelogramo são congruentes”, ou seja os lados $AB \cong CD$ e $BC \cong AD$, outra propriedade é “Cada diagonal do paralelogramo o divide em dois triângulos congruentes”, assim sua demonstração é dado por $AB \cong CD$; $AD \cong BC$; $AC \cong AC$ e $\triangle ABC \cong \triangle CDA$, logo após esses apontamentos foram confirmado pela docente.

Nesses aspectos, um aluno da disciplina Tópicos de Educação Matemática do Curso de Pedagogia apresenta seu ponto de vista e a solução do problema após as inquietações e reflexões.

Descreve que a partir das indagações percebe que para resolver a área e o perímetro do problema no GeoGebra teria que pensar nas famílias que compõem o paralelogramo, na construção e desconstrução da figura, traçar retas perpendiculares para formar ângulos de 90° , transformando em um retângulo, que dessa forma a área e o perímetro seria igual ao resolvido no papel isométrico. (Ver figura 4).

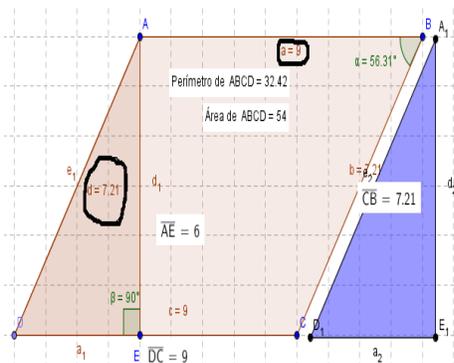


Figura 4. Resposta do aluno da situação-problema.

Ainda, uma aluna relata que: o GeoGebra é muito preciso e detalhista, pois qualquer movimento requer uma nova forma de pensar sobre todos os elementos necessários para a solução do problema, por isso ao inclinar a reta para desenhar o paralelogramo apresenta valores diferentes, a partir dessa inclinação e começa a interferir no ângulo, então é preciso fazer a composição das figuras e transformá-lo em retângulo, assim os valores da área e do perímetro darão iguais conforme os valores estabelecidos, ratificou a aluna “achei muito interessante!”.

Quanto ao docente e sobre estes aspectos é preciso fazer as mediações respeitando o tempo que o aluno precisa para resolver o problema através da maturação. Apesar dos alunos possuírem ritmos diferentes no desenvolvimento de suas atividades, o docente deverá ajustar esse tempo de acordo com os tipos de situações estudadas, ao rendimento dos alunos em relação à exploração do problema e ao que pretende realizar no tempo total da aula.

Para consolidar a construção da aprendizagem sobre a situação-problema deverão organizar, argumentar e apresentar formas e soluções de como resolver o problema proposto, ou seja, representação através de esquemas ou modelos que visem à solução do problema inicial, usando o papel isométrico e o *software* GeoGebra.

É importante que durante essas consolidações para a resolução dos problemas os alunos e a docente possam fazer troca de ideias, opiniões e discussões. A docente deverá estimular o aluno e justificar as estratégias utilizadas para resolver o problema e a escolha sobre o modelo criado. É necessário durante as atividades dá tempo aos alunos para que eles pensem e reflitam acerca dessas realizações e se auto avaliem por meio de ensaios, erros e tentativas. Estes domínios são determinantes para a atenção, a compreensão e o surgimento das soluções, bem como na motivação para participarem de forma ativa de toda aula.

Após as discussões realizadas diante da situação-problema ocorre a apresentação e a formalização do modelo matemático pelo professor, ou seja, realizou-se as intervenções cabíveis e adequadas pela docente, através da linguagem matemática formal e resolução do problema proposto, e como consequência houve uma concretização significativa da aprendizagem. O professor apresentou as devidas mediações a partir do conhecimento adquirido do aluno como

meio prático e otimizado para conduzir a resposta do problema. A prova constitui a finalização da aula constituindo um novo conhecimento do conteúdo abordado.

De acordo com Souza (2013) uma das características importantes na aplicação da Sequência Fedathi é a realização de forma sequencial, de todas as suas etapas, afirmando que só assim pode-se produzir os resultados esperados na aprendizagem.

Portanto, ao final da sessão didática a docente, apresentou o quanto é importante a referida sessão didática, a partir das reflexões dos alunos formalizou os conteúdos de forma dinâmica e atrativa mostrando as inúmeras possibilidades que os recursos tecnológicos podem oferecer para o desenvolvimento dos conteúdos de forma construtivista. A fim de consolidar os conteúdos matemáticos, após o término da sessão didática, a professora incentivou à participação dos alunos na Plataforma TelEduc, no fórum de discussão sobre o tema da aula.

Considerações finais

O propósito desse artigo foi apresentar uma sessão didática, fundamentada na Sequência Fedathi e o uso do *software* GeoGebra como recurso didático-tecnológico nos conteúdos matemáticos para auxiliar na formação inicial do pedagogo.

Com essa compreensão, entende-se que é relevante investir na sessão didática fundamentada na metodologia de ensino da Sequência Fedathi a partir da formação inicial do pedagogo, pois promoverá nos alunos o desenvolvimento do raciocínio matemático, nos conteúdos de Geometria Básica.

Portanto, a proposta pedagógica a que se refere esse trabalho, com a utilização das sessões didáticas é de grande relevância, para a formação matemática do pedagogo, pois os mesmos se apropriaram desse conhecimento poderão utilizar em suas práticas docentes recursos que os auxiliem no desenvolvimento da aprendizagem e no ensino de Matemática.

Referências e bibliografia

- Brasil. Plano Nacional pela Alfabetização na Idade Certa -PANAIC. Disponível em: <
http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/pacto_livreto.pdf> Acessado em 10 de mar. de 2014.
- Santos, M. J. C. (2007). *Reaprender Frações por meio de Oficinas Pedagógicas: Desafios para a formação inicial* (Dissertação de Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Sousa, et al (Orgs)(2013). *Sequência Fedathi: uma proposta pedagógica para o ensino de matemática e ciências*. Fortaleza – Ceará: Edições UFC.
- Souza, M. J. A. (2013). Sequência Fedathi: Apresentação e caracterização. In Sousa, et al (Orgs). *Sequência Fedathi: uma proposta pedagógica para o ensino de matemática e ciências*. Fortaleza – Ceará: Edições UFC.
- Turner, M. J., Blackledge, M., & Andrews, P. R. (1998). *Fractal geometry in digital imaging* (p. 1). Academic Press. ISBN 0-12-703970-8, disponível em [http://](http://http://pt.wikipedia.org/wiki/Geometria#cite_ref-1)
http://pt.wikipedia.org/wiki/Geometria#cite_ref-1. Acessado em 10 de julho 2014.