

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS: UM ESTUDO SOBRE POLINÔMIOS

SOBRINHO, Daiane Pereira
daianipereira@gmail.com

Faculdade da Região Serrana – Farese

ANGELI, Marília Morau

marilia_morau@hotmail.com

Faculdade da Região Serrana – Farese

MARCILINO, Ozirlei Teresa

Faculdade da Região Serrana – Farese

PPGE/Ufes

Resumo: Por meio da Sequência Didática de conteúdos, objetivou relacionar a álgebra na Geometria Plana (quadrado e retângulo) no cálculo de área e perímetros com polinômios. Sugeriu-se uma sequência de atividades que podem auxiliar o entendimento do conteúdo de polinômios, de maneira que os alunos vejam as aplicações do conteúdo em outros conteúdos da disciplina de matemática, tornando a aprendizagem significativa aos alunos. Utilizou-se intervenções aplicadas a uma sequência didática contextualizada e prática. Observou-se o comportamento e envolvimento dos discentes, além de uma avaliação formativa através de atividades desafiadoras. As técnicas utilizadas auxiliaram no aprendizado, na medida em que puderam compreender as operações básicas com polinômios, além do interesse em desenvolver suas capacidades no conteúdo.

Palavras-chave: Sequência Didática. Álgebra. Ensino e aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Sabendo das dificuldades de proceder com a elaboração de uma metodologia de ensino que seja capaz de promover um ensino e aprendizagem efetivos, é viável que o professor deva planejar de maneira colaborativa no desenvolvimento de aprendizagens significativas, por meio de ações que possibilitem maior compreensão e interação dos alunos diante das atividades propostas.

O professor tem um papel decisivo no processo de ensino e aprendizagem, pois é por meio dele que os alunos são guiados à construção do seu próprio conhecimento. Dessa maneira, ele deve ser capaz de propor aos alunos uma diversidade de tarefas que estão conexas aos objetivos a serem atingidos durante o estudo da unidade.

Caso o educador esteja consciente de que não está promovendo o processo de ensino e aprendizagem de maneira satisfatória, ele deve repensar o seu fazer pedagógico e procurar estratégias metodológicas diferenciadas que, associadas aos objetivos a serem alcançados, promovam a aprendizagem dos alunos diante do que está sendo estudado.

Grande parte dos discentes pesquisados não mantinha interesse pelo estudo da

disciplina de Matemática. Durante as investigações, foi informado que a escola trabalha com o planejamento da unidade por meio de Sequências Didáticas, que é uma proposta da Secretaria Estadual de Educação (SEDU) para todas as escolas públicas estaduais. No entanto, não se percebeu a utilização na sala de aula pesquisada. Essa metodologia propõe uma sequência significativa de conteúdos, de maneira que as sessões/aulas estejam interligadas uma às outras e por meio de um estudo diversificado dos conteúdos no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Zabala (1998, p.20),

As sequências didáticas são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Assim, pois, poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma sequência orientada para a realização de determinados objetivos educativos. As sequências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhes atribuir.

A importância do planejamento da unidade é indispensável para a efetiva conexão dos conteúdos com os objetivos a serem atingidos no estudo da unidade; os objetivos a serem trabalhados devem ser coesos com a metodologia que será utilizada.

O presente trabalho trata de uma pesquisa que investigou a sequência didática no ensino e na aprendizagem de conteúdos matemáticos: um estudo sobre polinômios. Para proceder com o estudo, optou-se por investigar, por meio da Engenharia Didática³⁶ (ED), como a sequência didática auxilia no ensino e na aprendizagem das operações de adição, subtração e multiplicação de polinômios dos alunos na 7ª série do Ensino Fundamental?

Nesse sentido, realizaram-se intervenções trabalhando o conteúdo de polinômios por meio de uma metodologia com atividades diversificadas e interativas, que perpassou por quatro fases de momentos didáticos.

Trata-se a pesquisa de um estudo qualitativo, pois a preocupação é a de compreender o ambiente de pesquisa, descrever detalhes, analisar os sujeitos participantes. Para Flick (2004) na pesquisa qualitativa “precisa-se planejar métodos tão abertos que façam justiça à complexidade do objeto em estudo. Os objetos não são reduzidos a variáveis únicas, mas são estudados em sua complexidade e totalidade em seu contexto diário”.

Dentro da ideia do autor, nota-se, nos estudos qualitativos, que os métodos a serem utilizados na pesquisa podem ser bem variados. Nessa pesquisa, destacou-se o estudo de caso

¹ A Engenharia Didática, vista como metodologia de investigação, caracteriza-se em primeiro lugar por um esquema experimental baseado em realizações didáticas em classe, isto é, sobre a concepção, a realização a observação e a análise de sequências de ensino (1995, p.36)..

que, segundo proposta das pesquisas por meio da metodologia de Engenharia Didática, é a abordagem indicada para este método. Na opinião de Anastasiou e Alves (2004, p.91) “é a análise minuciosa e objetiva de uma situação real que necessita ser investigada e é desafiadora para os envolvidos”.

Nesse estudo, os alunos foram envolvidos em cinco intervenções trabalhadas com estratégias de ensino que viabilizaram o aprimoramento de seus conhecimentos, dentro das operações de adição, subtração e multiplicação de polinômios.

O objetivo geral da pesquisa foi o de analisar as contribuições da Sequência Didática contextualizada na aprendizagem das operações do conteúdo de polinômios aplicados a 7ª série do Ensino Fundamental.

Especificamente, objetivou-se: cooperar para uma aprendizagem significativa dos alunos diante do conteúdo em estudo; colaborar para o aprimoramento das capacidades na resolução das operações básicas do conteúdo de polinômios; incentivar o interesse dos alunos em aprender por meio de uma metodologia interativa e desafiadora.

Esse trabalho leva aos docentes a importância de estarem atentos para a metodologia que é aplicada na sala de aula e que trabalhar com os alunos de maneira menos tradicional torna o estudo da Matemática mais interessante. De modo que os alunos sintam-se incentivados a participarem das atividades, a questionarem, a procurarem entender os conceitos trabalhados, usando as aplicações teóricas adquiridas em sala de aula. Também mostra a importância de planejar as atividades de acordo com o contexto em que se está trabalhando, procurando propor uma metodologia que seja adequada ao quadro disciplinar das turmas envolvidas.

DISCUTINDO SOBRE O CURRÍCULO

O estudo da disciplina de Matemática em sala de aula está envolvido na grande maioria das escolas como uma disciplina isolada de/como todas as outras, desligada das outras disciplinas ministradas no Ensino Fundamental. São inúmeros os questionamentos que surgem no meio escolar por parte dos discentes com relação à aplicação dos conteúdos matemáticos abordados na sala de aula. Assim, dar-se-á importância de proceder com o planejamento, utilizando metodologias diversificadas e atrativas ao ver dos discentes, e que também proporcionem momentos de interação, trocas de conhecimento e experiência não somente entre alunos e professores, mas também entre alunos e alunos.

A Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo elaborou o Plano Estratégico Nova

Escola, que consistiu numa agenda de projetos e ações prioritários para o período de 2008-2011, que envolveu questões como a melhoria da qualidade de ensino nas escolas, maior envolvimento da família na vida do aluno, entre muitas outras questões presentes no ambiente escolar que precisa ser melhorado. Segundo o Currículo Básico Comum (CBC, 2009, p.13),

A elaboração do novo currículo tem como foco inovador a definição do Conteúdo Básico Comum - CBC para cada disciplina da Educação Básica. O CBC considera uma parte do programa curricular de uma disciplina cuja implementação é obrigatória em todas as escolas da rede estadual. Essa proposta traz implícita a idéia de que existe um conteúdo básico de cada disciplina que é necessário e fundamental para a formação da cidadania e que precisa ser aprendido por todos os estudantes da Educação Básica da rede estadual.

Desse modo, podemos observar que cada matéria possui um conteúdo básico que deve ser trabalhado de maneira que os alunos percebam o motivo de estarem estudando aquele conteúdo, sem perder o foco e sua importância.

Nesse sentido, o CBC (2009) traz algumas dicas de como podemos melhorar nossa estratégia de ensino em sala de aula para uma melhor compreensão do conteúdo pelos alunos, transformando as aulas de Matemática em aulas mais dinâmicas e interativas.

A opção pelo CBC (2009) como base para elaboração da pesquisa decorreu pelo fato de que, ele propõe um estudo contextualizado reforçando o uso de estratégias que viabilizam o ensino e aprendizagem na sala de aula. No entanto, notou-se que a comunidade escolar não teve uma preparação para a recepção do novo CBC, fato esse, que contribui para as dificuldades dos docentes em compreender essa idéia de contextualização na sala de aula, já que não foi levado a eles os procedimentos a serem adotados para elaboração das aulas por meio das sequências didáticas que o CBC faz alusão.

Com a implantação do CBC pretende-se que as aulas se transformem em aulas mais dinâmicas, com trabalhos em grupos, aplicações cotidianas, atividades abertas, uso de linguagens diversas, avaliação qualitativa, dentre outras formas diversificadas, tornando as aulas mais interessantes para os discentes.

Os conteúdos a serem trabalhados dentro da disciplina de Matemática devem ter como base o Currículo Básico Comum proposto a todas as escolas estaduais, ele é uma maneira de haver na grade curricular da série conteúdos básicos à formação do aluno. De acordo com o CBC (2009, p. 13), “Essa proposta traz implícita a ideia de que existe um conteúdo básico de cada disciplina que é necessário e fundamental para a formação da cidadania e que precisa ser aprendido por todos os estudantes da Educação Básica da rede estadual”.

O CBC traz algumas dicas de como pode ser mudado o quadro de estratégias utilizadas em sala de aula, propõe a introdução de estratégias que proporcionam uma melhor compreensão

do conteúdo pelos alunos, transformando as aulas de Matemática em aulas mais dinâmicas e interativas, sempre se lembrando de escolher a estratégia que esteja adequada aos objetivos a serem atingidos por tal unidade de estudo. O CBC defende um ensino já presente no conhecimento dos alunos, ou seja, que parte do conhecimento adquirido de sua vivência cultural em meio à comunidade. Nessa idéia, a escola pode ser uma maneira de completar e melhorar esse saber para as práticas sociais.

Os saberes ao quais se faz referência são os saberes ligados à vivência social, saberes cotidianos, utilizados para propor soluções dentro do próprio convívio com o meio circundante. Nem sempre esses saberes são valorizados ou trabalhados nos contextos educacionais. Lorenzato (2006, p.24) acredita que o aproveitamento da vivência do aluno não deve restringir-se ao início do aprendizado escolar, pois ele é válido para todo o processo de ensino.

Dessa maneira, apoiando-se no conhecimento que já possui, o aluno faz uma adaptação dos novos conhecimentos que adquiriu àquilo que já conhece. Lorenzato (2003, p.24) acredita ainda que a vivência do aluno não deve ser confundida com a realidade, uma vez que existem fatos que são realidades (terremotos, tsunamis, neve), mas que não são do seu convívio.

A turma pesquisada, em sua maioria, é residente na zona rural, com descendência pomerana, pertencente a religiões diversificadas, como: luterana, católica, evangélica, entre outras. Lorenzato (2006, p. 25),

Na prática pedagógica, aproveitar a vivência do aluno pode também se referir a aproveitar o conhecimento de um aluno para auxiliar o outro, pois às vezes, quando um não consegue fazer um exercício, resolver um problema, responder a uma pergunta, entender algo que o professor disse, basta uma palavra ou frase de um colega para que tudo se torne mais fácil.

De acordo com o autor também é por meio da troca de experiências, não só de aluno e professor, mas também de alunos e alunos que acontecem os momentos de aprendizagem.

O trabalho docente também deve aprimorar suas técnicas para que o ensino da Matemática esteja acessível a todos os indivíduos envolvidos, tentando adequar a metodologia de acordo com as características do seu ambiente de trabalho e dos discentes presentes no meio escolar. Buscando avaliar quais as variáveis educacionais que auxiliam e dificultam o ensino e aprendizagem, e então sobre elas adequar estratégias que priorizem o que é bom e que proporciona crescimento que, de uma maneira otimista, reduza as características que impedem a construção do conhecimento de maneira eficiente.

O conhecimento matemático não deve ser algo dado pronto ao aluno, mas sim resultado das mediações e conceitos advindos do professor, de tal modo que os discentes sejam guiados a construir o seu próprio conceito diante dos conteúdos, aprimorando seus conhecimentos de

maneira abrangente, buscando ligar seus estudos científicos aos fatos que ocorrem no mundo globalizado e também às suas próprias vivências sociais.

Por meio dos caminhos dados pelo docente, o aluno se torna mais reflexivo diante do que vê, passa a sugerir e adequar os conhecimentos mediante suas necessidades, além de buscar aprimorar seus conhecimentos por pesquisas em outras fontes que não sejam exclusivamente a sala de aula, como por exemplo, artigos, livros e internet.

O estudo da disciplina de Matemática, também, influencia na capacidade organizacional dos alunos, pois é por meio de seu estudo que eles adquirem informações que possibilitam promover, pesquisar, interpretar dados, e por meio desses dados refletirem sobre as informações encontradas, e diante de suas análises individuais construir hipóteses, caracterizar fatos, solucionar questões, tanto dentro do meio escolar como também fora dele.

O planejamento das ações de ensino da Matemática na sala de aula deve levar em consideração os aspectos sociais, contribuindo para o convívio em grupo. Deve procurar aprimorar as capacidades cognitivas dos alunos, contribuir também para o desenvolvimento intelectual de quem a estuda, além de levar aos alunos a ideia de que seu estudo também tem um espaço identificado no mundo, e que esse espaço está também ligado à filosofia, aspectos sociais e questões científicas.

A necessidade de metodologias diversificadas, que abordam técnicas/procedimentos de ensino que incentivam os alunos a aprender, nos contextos atuais, é cada vez mais necessária, pois diante da tecnologia que vem invadindo a sala de aula, é necessário procurar manter os alunos conectados ao que está sendo ensinado. Haidt (2003, p. 144), propõe que os procedimentos de ensino devem

Contribuir para que o aluno mobilize seus esquemas operatórios de pensamento e participe ativamente das experiências de aprendizagem, observando, lendo, escrevendo, experimentando, propondo hipóteses, solucionando problemas, comparando, classificando, ordenando, analisando, sintetizando, etc.

Nessa sugestão do autor, o docente está liberto a aplicar em sala de aula técnicas que contribuem para o ensino e aprendizagem dos alunos tanto em sala de aula como fora dela. Diante do que se aprende no contexto escolar, é possível que o aluno aplique as informações adquiridas a algo que já se conhece, e a partir daí aprimorar seu conhecimento, construindo-o de maneira abrangente. Diante de um planejamento contextualizado e conexo com os objetivos a serem alcançados no planejamento curricular, a compreensão dos alunos tende a ocorrer de maneira mais significativa e contextualizada. As tendências atuais em educação Matemática vão

à direção de buscar a vinculação prática entre o que ocorre na sala de aula e fora dela. (CBC, 2009).

Dentro dessa tendência, reforça-se a necessidade de mostrar a presença da Matemática no contexto em que os discentes estão inseridos e, para isso, é necessário e ideal trabalhar os conteúdos, contextualizando-os aos fatos sociais, filosóficos e científicos.

É caráter de o docente procurar aprimorar o espírito investigativo dos alunos, não levando a eles os conhecimentos matemáticos prontos e já lapidados, mas sim mostrar apenas os caminhos que os mesmos devem se direcionar para construir suas concepções, que podem ser facilitadas pelos conceitos construídos de estudos anteriores. Usando a interdisciplinaridade, deve-se procurar unir disciplinas para o estudo de um determinado tema e, em torno disso verificar a presença de cada uma dentro de um mesmo contexto. Trabalhar técnicas na sala de aula que facilitem o entendimento dos alunos e que os auxiliem na resolução das questões propostas.

Antes de planejar as metodologias a serem aplicadas no meio escolar, deve-se levar em consideração os objetivos a serem alcançados dentro do desenvolvimento proposto da unidade e também os aspectos do ambiente ao qual se está trabalhando, além de atentar-se para os aspectos disciplinares transmitidos pelos discentes. Diante desta situação Haidt (2003, p.145) menciona que:

É a partir dos objetivos propostos para o ensino (o que se tende a atingir com a instrução), da natureza do conteúdo a ser desenvolvido (o que se pretende que os alunos assimilem), das características dos alunos (como são nossos alunos), das condições físicas e do tempo disponível, que se escolhem os procedimentos de ensino e se organizam as experiências de aprendizagem mais adequadas. Ou seja, é a partir desses aspectos que se estabelece o *como* ensinar, isto é, que se definem as formas de intervenção na sala de aula para ajudar o aluno no processo de reconstrução do conhecimento.

Diante do que o autor menciona, é reforçada a ideia de que antes de procedimentos de ensino, é indispensável conhecer o contexto escolar ao qual se está trabalhando. As sequências planejadas para esta obra foram baseadas em estratégias motivadoras aos alunos e além de desafios, o trabalho em grupo envolveu a turma de uma maneira geral.

Os modelos tradicionais foram singelamente descartados na elaboração da sequência, pois como se trata de um auxílio ao estudo de polinômios, os alunos já deveriam conhecer as bases do assunto. O conteúdo de polinômios já vinha sendo trabalhado há dois meses pelo professor da turma, já era um conteúdo conhecido pelos alunos.

O conteúdo das operações básicas envolvendo expressões algébricas deve desenvolver habilidades que facilitem os procedimentos algébricos, além da habilidade de relação da

linguagem algébrica em situações problemas, possibilitando aos alunos resolvê-las. Dessa forma, é importante que as operações sejam bem compreendidas, pois as expressões algébricas também são um conteúdo para ser trabalhado na 8ª série do Ensino Fundamental (CBC, 2009).

Para a elaboração da sequência didática, anterior à sua construção, realizou-se uma observação preliminar como proposta pela metodologia de Engenharia Didática, a fim de conhecer o ambiente de estudo da turma pesquisada. A turma de 7ª série do Ensino Fundamental tinha dificuldades na compreensão do conteúdo de polinômios. Estavam envolvidos por um modelo tradicional de ensino, além de um quadro de indisciplina significativo, o que se considerou, de certa maneira, influenciar no ensino e aprendizagem desses alunos.

No segundo momento, constatou-se que, quando os alunos eram envolvidos numa metodologia com estratégias diferenciadas, como o uso de jogos e materiais didáticos, respondiam de maneira expressiva, realizavam as atividades que propúnhamos, além de não causarem problemas com indisciplina. Seguindo as orientações do CBC (2009), o docente deve colocar seus alunos para praticarem diversos tipos de experiências Matemáticas, como resolver problemas, realizar atividades de investigação, desenvolver projetos e atividades que envolvam jogos e fazer com que resolvam alguns exercícios que proporcionem uma prática compreensiva.

ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Ao iniciar a vida escolar, a criança necessita de um bom nível de ensino, pois é nesse período que se inicia um processo de alfabetização, não só em sua língua materna, mas também na linguagem Matemática, contribuindo para o desenvolvimento seguindo suas etapas cognitivas. Nos dias atuais, o que se encontra é o ensino da disciplina de Matemática de maneira descontextualizada e inflexível, sendo o discente em muitos casos como um mero receptor e não um sujeito ativo e participante, percebendo assim que na maioria das vezes a preocupação dos professores é somente a de cumprir o programa proposto pelo plano de ensino. Nessa ideia o CBC (2009, p. 88),

No âmbito pedagógico, é fundamental o aspecto interativo propiciado pela experiência com jogos matemáticos, pois os alunos não ficam na posição de meros observadores, e transformam-se em elementos ativos, na tentativa de busca da estratégia vencedora, buscando solucionar o problema posto à sua frente. Certamente que tal atitude é extremamente positiva para a aprendizagem das ideias Matemáticas subjacentes aos jogos.

Assim podemos perceber que, com utilização de materiais lúdicos como jogos, brinquedos e desafios, os alunos se sentem incentivados a uma aprendizagem de Matemática de forma significativa em sua vivência social. Desse modo, ajuda-se o aluno a atuar em equipe, sabendo compreender, aceitar opiniões e mostrar-se capaz de expressar seus conceitos perante seu grupo de trabalho e aos demais colegas.

Os docentes podem utilizar os jogos em sala de aula, como estratégias didáticas para a introdução de um novo conteúdo matemático com finalidade de incentivar e despertar o interesse dos alunos; estas mesmas estratégias, também, podem ser trabalhadas ao término do conteúdo como atividade de fixação ou revisão.

Para o planejamento de suas aulas, o docente precisa ter o cuidado de, antes de trabalhar com essas técnicas lúdicas, tanto na introdução como na fixação do conteúdo em sala de aula, testar os materiais para analisar sua contribuição na aprendizagem, para que não ocorram possíveis erros com a utilização dessa técnica.

No momento da escolha das estratégias de ensino, devemos priorizar aquelas que propõem desafios ao aluno; o material escolhido também deverá estar de acordo com o conteúdo que estará sendo trabalhado em sala, portanto as técnicas lúdicas não deverão ser fáceis nem tão difíceis, para que os alunos não se sintam incapazes e desestimulados em resolver a atividade proposta. Fiorentini e Miorim (1996, p.09) afirmam que:

O professor não pode subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material porque ele é atraente ou lúdico. Nenhum material é válido por si só. Os materiais e seu emprego sempre devem estar em segundo plano. A simples introdução de jogos ou atividades no ensino da Matemática não garante uma melhor aprendizagem desta disciplina.

O docente não deve trabalhar com o material lúdico só por trabalhar, ou porque ele é atraente e de fácil aprendizagem, pois trabalhando com esse material por si só, ele não terá nenhuma finalidade para o ensino e aprendizagem da Matemática, mas o trabalho com esse material deverá ser uma forma de complementar o conteúdo que será ou está sendo trabalhado com os discentes.

Muitas vezes o pensamento, que os professores têm em relação a essa disciplina, vem de sua vivência adquirida com suas experiências de vida pessoal, pois afirmam que tiveram dificuldades com a Matemática ensinada de forma tradicional pelas escolas que tinham como objetivo passar somente a regra exigida pela disciplina. Cabe então a eles descobrirem novos jeitos de trabalhar o conteúdo de Matemática em sala de aula, fazendo com que os alunos percebam que a Matemática faz parte da vida, podendo ser aprendida de uma maneira

descontraída, desafiante e dinâmica além de divertida.

Assim percebemos que o professor deve fazer o uso de materiais que chamem a atenção do aluno para o que está sendo trabalhado em sala de aula, de forma com que os alunos sintam vontade de aprender, em seguida deve partir para os questionamentos e propor situações-problemas para que os mesmos possam resolver.

Dentre as dificuldades encontradas pelos professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática uma delas é a metodologia, pois muitas vezes, o aluno é reprovado na disciplina por não conseguir entendê-la, devido à maneira como ela é trabalhada na sala de aula e os que são aprovados na mesma não conseguem relacioná-la com seu dia a dia, devido à maneira que o conteúdo lhes foi ensinado.

A participação dos professores nos cursos oferecidos para melhorar o ensino e aprendizagem na escola vem crescendo, pois é nesses cursos que se vê o aumento do interesse do docente por outros materiais didáticos e lúdicos, para melhorar suas aulas, fazendo com que os alunos se interessem em aprender a disciplina estudada, pois, sem esses materiais, os professores não conseguem resultados satisfatórios, tendo dificuldade em repassar o conteúdo para os discentes e os mesmos em aprendê-los.

Uma das maneiras que o professor deve trabalhar o ensino para a aprendizagem da Matemática seria apresentando situações-problemas, fazendo com que os alunos pensem antes de respondê-las, sempre dialogando até que o discente ache a solução do problema proposto, sem que o professor tenha que dar a resposta, ouvindo suas opiniões, sem criticá-los, de maneira que os alunos se sintam incentivados a resolvê-lo.

Ao se utilizarem materiais didáticos que auxiliam na aprendizagem do discente, o professor terá que ter consciência do sentido que aquele material terá em sala de aula e se os objetivos exigidos serão atingidos.

ENGENHARIA DIDÁTICA

Metodologias tradicionais de ensino enfatizando aulas expositivas, nas quais apenas o professor fala, ainda vêm sendo desenvolvidas nas escolas, fato esse que contribui para o déficit do interesse dos discentes. Não tendo acesso a uma educação de qualidade, o aprendizado, por conseguinte, também se torna insatisfatório, incompatível com as necessidades de um mercado profissional cada vez mais exigente.

Durante anos, são observadas metodologias de ensino que não vabrizam o incentivo do

interesse dos alunos, em vez de propor a eles situações didáticas nas quais possa crescer o interesse pelos estudos, melhorando a qualidade da aprendizagem, ainda são utilizadas práticas pouco efetivas nessa questão, na medida que, principalmente dentro da disciplina de Matemática, o quadro de baixo rendimento e desinteresse continua sendo um problema frequente nas escolas.

O trabalho docente, utilizando a Engenharia Didática (ED) e utilizando-se das suas contribuições, seja para a formação do professor ou para a melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem no âmbito escolar, deve levar em consideração os aspectos do contexto ao qual se está trabalhando.

O termo Engenharia Didática tem inspiração no trabalho do engenheiro, cuja produção exige sólido conhecimento científico, básico e essencial, mas também exige enfrentamento de problemas práticos para os quais não existe teoria prévia – momentos em que é preciso construir soluções. (ARTIGUE, 1994, 1996).

Comumente, grande parte dos docentes de Matemática não realizam um trabalho reflexivo, seja porque não têm interesse em aprimorar seus conhecimentos nessa didática de trabalho ou mesmo por que não se sentem dispostos em ter que construir situações didáticas que exijam do professor um esforço mais dinamizado e consciente. Mesmo sabendo das contribuições e resultados eficientes que ela produz, não desempenham o interesse em renovar suas ações didáticas e acabam optando pela forma tradicional de ensino e, conseqüentemente, acabam desvalorizando a qualidade do ensino e aprendizagem.

Uma das abordagens tratadas na didática de ensino da Matemática é a ED, que é caracterizada como uma metodologia eficiente na organização dos procedimentos metodológicos a serem trabalhados no contexto da sala de aula. No campo do ensino da Matemática, as pesquisas desenvolvidas a partir do uso dos princípios da ED devem estar atentas a criar uma seqüência didática de ensino de caráter experimental, levando em consideração as variáveis que se desejam analisar.

As situações didáticas analisadas diante dos princípios da ED devem ser vistas ou definidas como práticas de investigação, na medida em que são analisadas situações problemas, que caracterizam os obstáculos que contribuem para o desenvolvimento insatisfatório no ensino e aprendizagem dos alunos, diante dos objetivos que se deseja atingir no estudo.

Com o uso da ED, o docente dirige sua ação didática, como objeto de estudo, na qual interliga conhecimentos teóricos e práticos, buscando melhorar a construção de um conhecimento dinamizado e promissor. A ED oportuniza ao docente uma reflexão da sua ação como mediador do conhecimento no meio escolar, como ele conhece os fatores que estão

presentes na sala de aula e porque eles ocorrem. É possível proceder com a elaboração de um plano de estudo que valorize as situações que desenvolvem a aprendizagem efetiva e que minimizem ou sanem fatores que contribuem pela queda do rendimento da construção do conhecimento dos alunos.

Ao se optar pelo uso da ED no ensino da Matemática ou de outra disciplina, segundo as orientações de Pais (2008), deve-se passar por quatro fases: a primeira é a análise preliminar; a segunda, concepção e análise *a priori*; a terceira, aplicação de uma sequência didática e a quarta é a fase na qual se faz uma análise *a posteriori* da sequência aplicada, seguida de uma possível validação das questões analisadas durante a pesquisa.

As atividades propostas além de desenvolver os conceitos de multiplicação, subtração e adição de expressões algébricas, também foram envolvidas numa metodologia descontraída, desligada do modo tradicional trabalhado na sala de aula pela grande maioria dos docentes. A figura 01 mostra os materiais utilizados dentro da sequência que foi proposta para experimentação.



FIGURA 1: Desafios utilizados nas intervenções
Fonte: ANGELI & SOBRINHO, 2011

Além de auxiliar na aprendizagem dos alunos, a sequência foi montada para trabalhar também o incentivo, ou seja, buscou-se desenvolver nos discentes o interesse em aprimorar o conhecimento do conteúdo de polinômios por meio de desafios. Na primeira aula da *fase de experimentação* foram utilizadas as figuras geométricas: Quadrado e Retângulo. As dimensões das figuras eram representadas por expressões algébricas e também por números reais. Durante a interação com a turma, a maioria dos alunos participou efetivamente respondendo às perguntas que foram dirigidas, indo ao quadro para explicar para a turma.

Na segunda intervenção também foi associado o estudo dos polinômios ao estudo das

figuras geométricas: o quadrado e o retângulo, para que os alunos pudessem resolver sobre o valor do lado do quadrado e do retângulo, a dimensão das figuras, além de utilizarem-se dos conceitos advindos da geometria plana, como área e perímetro.

Na terceira intervenção foi proposto um desafio aos alunos, utilizando o Tangram. A diferença foi a adaptação para o conteúdo de polinômios, de maneira que os alunos pudessem desenvolver operações de adição e multiplicação, aprimorando seus conhecimentos.

Na quarta intervenção foi utilizado o dominó de polinômios que trabalhou com a adição, multiplicação e subtração de polinômios, de modo que os alunos tinham que calcular os valores de cada peça para concluir se o direito de jogada era referente às peças que ele havia pegado na mesa.

Na última intervenção, trabalhou-se com o Jogo de Pega-Varetas: nessa atividade, os alunos seguiam praticamente as mesmas regras do jogo de pega-varetas; a diferença primordial é que cada cor de vareta era representada por uma incógnita e não por um número natural.

Após, procederam à adição algébrica de cada rodada. Por conseguinte, reduziram as expressões encontradas em cada jogada a uma só expressão. Durante o período de experimentação da pesquisa, os alunos se mantinham atentos às atividades, diferente do que ocorria nas aulas tradicionais. A última etapa proposta pela ED é a análise *a posteriori*, em que deve ser realizada a análise dos resultados obtidos no trabalho. Nesse caso, é analisar o auxílio da metodologia proposta ao rendimento dos alunos com relação às operações de adição, subtração e multiplicação de polinômios.

Segundo os relatos obtidos na análise preliminar, os alunos, além de indisciplinados, não manifestavam interesse em realizar as atividades propostas na sala de aula sobre o conteúdo de polinômios. As atividades aplicadas na fase de experimentação, mesmo tendo caráter incentivador e de grande contribuição para o ensino e aprendizagem, não dão a certeza de efeitos positivos, se forem trabalhadas isoladas do contexto das aulas de introdução e explicação de conteúdos em sala de aula. Isso ocorre porque as tarefas apresentadas pela sequência necessitam de conhecimentos prévios adquiridos por meio das mediações do docente, seja na sala de aula ou por aulas expositivas, expositivas dialogadas, grupos de estudo, etc.

Então, a sequência proposta é um plano de aulas auxiliares ao desenvolvimento de uma aprendizagem maior, eficiente na construção do conhecimento dos alunos. Vale ressaltar que o interesse dos alunos em procurar as regentes para ajudar nas suas dúvidas foi grande, tanto que houve até interesse dos alunos de alguns grupos em ajudar outros grupos por solicitação dos próprios colegas; a interação da turma foi bem freqüente, em que os alunos sugeriam uns aos outros como proceder com os cálculos.

Pelas atividades, foi possível observar que os alunos tiveram um aprimoramento notável no desenvolvimento das operações. E que a sequência de conteúdos proposta na pesquisa contribuiu para que os alunos mantivessem interesse em desenvolver as atividades e conseqüentemente aprimorassem sua aprendizagem no conteúdo de polinômios.

Como na primeira, segunda e terceira intervenções, observou-se que os alunos apresentavam dificuldades nas operações de adição, a quinta intervenção foi para aprimorar essa dificuldade apresentada pelos alunos, com a sugestão de aplicar o conteúdo de polinômios ao desafio de pega-varetas, na qual cada vareta continha incógnitas.

Diante dos resultados obtidos na segunda intervenção, é interessante salientar que a metodologia de ensino utilizando estratégias diferenciadas influenciou no desenvolvimento dos alunos, além de propor a eles tarefas que aprimoram sua aprendizagem, de maneira significativa.

Houve momentos em que os alunos mencionaram que, usando as atividades diferentes, como jogos, por exemplo, melhorou o entendimento do conteúdo, pois, nas atividades realizadas nessa aula, 96% dos alunos que realizaram a atividade alcançaram rendimento entre 6,0 e 10,0 pontos. O que mostra que as dificuldades de entendimento de soma de polinômios estavam ficando cada vez menores e que essa conquista está intimamente ligada à metodologia descontraída, o que contribuiu no aprimoramento do conhecimento dos alunos com relação às operações com polinômios, conseqüentemente contribuindo para uma melhor aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das experiências adquiridas no Estágio Supervisionado III³⁷, que foi a análise preliminar dessa pesquisa, observou-se que a metodologia em sala de aula era o aspecto de maior relevância na dificuldade que os alunos apresentavam dentro das operações com polinômios. Como o estudo de Álgebra tem um histórico de conteúdo difícil de ser entendido, defendemos uma metodologia atrativa aos alunos, por meio de desafios e/ou jogos, procurando trabalhar estratégias que levem a uma visão mais concreta desse conteúdo.

Ao associar o estudo das operações com polinômios ao conteúdo de geometria plana e desafios, observou-se a atração dos alunos pelas estratégias, além do envolvimento nas atividades. Como na turma havia a constatação de desmotivação em buscar o entendimento dos

³⁷ Componente curricular básico para conclusão do curso de Licenciatura Plena em Matemática da Faculdade da Região Serrana - FARESE
Pró-Discente: Caderno de Prod. Acad.-Cient. Progr. Pós-Grad. Educ., Vitória-ES, v. 18, n. 2, jul./dez. 2012.

polinômios, trabalhamos técnicas que, além de tornarem o entendimento do conteúdo mais concreto, despertavam o interesse dos alunos durante as atividades.

Contudo, ressalte-se que a sequência didática sugerida, dependia dos conhecimentos prévios dos alunos. A intenção foi aprimorar esses conhecimentos, levando-os a uma aprendizagem mais significativa das operações de adição, subtração e multiplicação de polinômios. Além da significativa mudança de comportamento dos alunos, percebeu-se o interesse nas aulas. Procurou-se sanar as dúvidas perguntando, resolvendo as atividades, debatendo com os colegas.

Em comparação à análise preliminar, acredita-se que a metodologia utilizada em sala de aula levou os alunos a momentos de reflexão, de exercício do raciocínio lógico. Constatou-se contradição às observações da primeira fase, de modo que ressaltamos a importância do aprimoramento das técnicas de mediação, procurando adequá-las aos mais diferenciados contextos educacionais. Acredita-se que a metodologia trabalhada em sala de aula não interfere apenas no aprimoramento de uma aprendizagem mais globalizada, mas também diminui problemas com questões indisciplinadas dos alunos. Ressalte-se que elaborar aulas como as que trabalhamos exigem do professor tempo de planejamento e, como observamos, a professora dava aulas tanto no turno matutino, quanto no vespertino, além de fazer um curso de formação continuada no final de semana.

Na verdade, acreditamos que o excesso de carga de trabalho impede que o docente elabore aulas mais dinâmicas. Entretanto, também é de responsabilidade dele avaliar seu trabalho como mediador do conhecimento, pois ele é responsável por levar aos alunos o caminho para a construção do conhecimento. Com base no referencial teórico desta pesquisa, conseguimos elaborar intervenções que atendem o interesse do CBC (2009), que propõe um ensino contextualizado e dinâmico, além de levar aos alunos caminhos de acesso ao conhecimento por meio de uma maneira mais compreensível. Com uso da Engenharia Didática tivemos a possibilidade de fazer um estudo mais profundo do ambiente em que os alunos estão inseridos e de conhecer como eram trabalhadas as aulas de Matemática na rotina escolar.

Esse fato possibilitou trabalharmos técnicas que levavam em consideração as características da turma pesquisada. Contudo, houve grande dificuldade em encontramos documentos da SEDU que esclarecessem a proposta da Sequência Didática para as escolas Estaduais. Ao levarmos essa dificuldade à professora da turma na qual trabalhamos, ela nos informou que:

Apesar da SEDU promover reuniões de planejamento que mostram como as aulas devem ser elaboradas, não dá acesso aos professores a documentos que mostram como é que deve ser elaborada a sequência didática. As informações e orientações que os docentes recebem é que os conteúdos devem ser elaborados de forma contextualizada, e que sejam sequenciados de maneira que abordem os objetivos propostos no CBC, além de levarem aos alunos práticas que envolvam as aplicações dos conteúdos abordados em sala de aula. (Depoimento da professora F.P.R).

Mesmo diante dessa dificuldade, conseguimos elaborar uma sequência didática que foi baseada em exemplos extraídos do meio online, além das afirmações de Zabala (1998) referentes à elaboração dessas sequências em que foram abordados conceitos e possíveis aplicações.

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Passate. Estratégias de ensinagem. In: ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Passate. (Orgs). **Processos de ensinagem na universidade**. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, 2004. p. 67-100.

ARTIGUE, M. Engenharia Didática. In: BRUN, Jean. **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget. Horizontes Pedagógicos, 1996, p.193-217.

ARTIGUE, Michèle. Didactical Engineering as a framework for the conception of teaching products. In: BIEHLER, Rolf; SCHOLZ, Roland; STRÄSSER, Rudolf; WINKLEMANN, Bernard. **Didactics of mathematics as a scientific discipline**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1994, 470 p.

ARTIGUE, Michèle; DOUADY, Régine; MORENO, Luis. **Ingeniería didáctica en educación matemática: un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas**. Bogotá: Pedro Gómez, 1995.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Básico Escola Estadual: anos finais**. Vitória: SEDU, 2009.

FIORENTINI, Dário, MIORIM, Maria A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática**. Boletim SBEM, São Paulo, v.4, n.7, p.4-9, 1996.

HAIDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de didática geral**. Ed.7ª. Editora Ática. São Paulo. 2003.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução de Sandra Netz e revisão técnica de Teniza da Silveira. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender Matemática**. São Paulo: Autores Associados, 2006.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa** – 2. ed. 2. reimp.-Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.