CONSTRUINDO O SIGNIFICADO DA MULTIPLICAÇÃO DE FRAÇÕES PARA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DO CONCEITO DE JUROS SIMPLES

Elivelton Serafim Silva
Universidade Estadual da Paraíba
eliveltonuepb@gmail.com

Elionora Ramos Farias
Universidade Estadual da Paraíba
Elionora15@gmail.com

Eduardo Onofre
Universidade estadual da Paraíba
eduonofre@gmail.com

Resumo: Nesse artigo apresentaremos uma proposta de intervenção pedagógica, utilizando a resolução de problemas como metodologia na execução de um organizador prévio para a construção do conceito de porcentagem, em uma turma de 9° ano Ensino Fundamental II. Baseamo-nos em estudos realizados na disciplina Teorias da Aprendizagem, ministrada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba. Inicialmente buscaremos ativar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do conceito de fração, em seguida iremos construir o significado da multiplicação de frações. Ao passo que discorreremos acerca da teoria referente à Aprendizagem Significativa e a Resolução de Problemas.

Palavras chaves: Aprendizagem significativa. Frações. Ensino Fundamental

Introdução

Entender como o ser humano aprende é algo que tem desafiado gerações de estudiosos da mente, do comportamento e também educadores. As teorias por eles desenvolvidas auxiliam na elaboração de planos que objetivam melhorar o ensino e a aprendizagem, partindo do pressuposto que sabendo a maneira que se dá o aprendizado, facilita a elaboração dos planos de ensino.

Entendemos que as pessoas aprendem de maneiras diferentes, mas de alguma forma devem existir pontos em comum, na qual a aprendizagem de todos se baseia. Nesse sentido, dispomos de diversas teorias de aprendizagem que nos auxiliam a compreender, ainda que obscuramente, como se dá o aprendizado. Das quais, destacamos a Teoria da Aprendizagem Significativa desenvolvida por David Ausubel em 1968 e posteriormente aprofundada por Ausubel, Novak e Hanesian em 1980. Para eles a aprendizagem significativa se dá quando há uma ligação entre o conhecimento a ser aprendido e algum conceito ou informação existente. Segundo ele,para que ocorra de fato a aprendizagem significativa os conceitos ou informações já existentes no sistema cognitivo devem ser relevantes, precisam estar claros e disponíveis na cognição do aprendiz, funcionando como âncora.

Na teoria de Ausubel a motivação tem um papel de destaque, pois segundo ele, o aluno precisa estar disposto a aprender para que haja a aprendizagem significativa. Dentre as diversas linhas de pesquisa da educação matemática que aponta a necessidade da motivação dos alunos, destacamos a resolução de problemas que por sua vez, procura motivar os alunos por meio do desafio e da descoberta. A resolução de problemas perpassa a história da humanidade, desde o antigo Egito são encontrados papirus com coleções de problemas. Matemáticos como Euclides, Descartes, Leibniz desde a antiguidade já tinhas insights da ideia de resolução de problemas, porém apenas após o trabalho de Pólya em meados do século XX é que a ideia ganhou notoriedade no currículo de matemática.

Para nós professores conhecer tais teorias nos capacita a desenvolver metodologias de ensino mais eficazes visando uma melhora na qualidade da aprendizagem de nossos alunos.

Nesse artigo apresentaremos uma proposta de intervenção pedagógica, utilizando a resolução de problemas como metodologia na execução de um organizador prévio para a construção do conceito de porcentagem, em uma turma de 9° ano Ensino Fundamental II. Baseamo-nos em estudos realizados na disciplina Teorias da Aprendizagem, ministrada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba.

Inicialmente buscaremos ativar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do conceito de fração, em seguida iremos construir o significado da multiplicação de frações. Ao passo que discorreremos acerca da teoria referente à Aprendizagem Significativa e a Resolução de Problemas.

Resultados e Discussão

A teoria da Aprendizagem Significativa defende a necessidade de uma interligação dos conceitos existentes na cognição. Para tanto, é necessário que os conceitos a serem adquiridos se ancorem aos já existentes para que haja uma aprendizagem eficaz. Esses conceitos que servirão de base para a aquisição de um novo conceito, são definidos na teoria como Conhecimentos Prévios, os quais são adquiridos mediante a vivência do indivíduo em ambiente escolar ou não.

Portanto antes de iniciar uma nova matéria o professor precisa identificar a estrutura conceitual da mesma, que consiste em pontuar os conceitos necessários para a aprendizagem da nova matéria. No caso do conceito de porcentagem, os conhecimentos prévios necessários para entendê-lo são: O conceito de Números Racionais e multiplicação de Racionais.

Em seguida se deve sondar o público alvo com o intuito de reconhecer se os conhecimentos prévios necessários à aprendizagem dos conceitos estão presentes em sua cognição. Segundo a teoria, os conhecimentos prévios podem estar ativos, ou seja, estão claros e podem ser acessados facilmente pelos indivíduos, podem estar inativos, ou seja, estão presentes na cognição de maneira obscura e para o que o indivíduo o use plenamente é necessário uma intervenção para torná-lo claro, ou ainda pode ser inexistente.

Para identificar os conhecimentos prévios dos alunos o professor pode utilizar materiais diversos, como: Questionário, entrevista, jogo, material didático manipulável ou mesmo a partir da relação entre aluno e professor é possível que sejam identificados.

No caso de os conhecimentos prévios estarem inativos ou serem inexistentes faz-se necessário o uso de um organizador prévio capaz de organizar o conhecimento prévio de forma que ele seja capaz de ancorar o conceito a ser aprendido. Esse organizador prévio pode ser uma oficina, vídeo, imagem, exposição entre outros.

Em nossa proposta idealizamos uma turma de 9° ano do Ensino Fundamental, heterogênea no que diz respeito aos conhecimentos prévios. Todos conhecem a forma fracionária, alguns conhecem o conceito de fração outros não. Alguns são conhecedores do processo das operações com frações, outros não lembram, entretanto ninguém lembra o conceito.

Diante de tal turma se faz necessário aplicar um organizador prévio para ativar os conhecimentos prévios antes de construir o conceito de porcentagem.

Em nossa vivência em sala de aula percebemos que o conceito de números racionais na forma fracionária é algo complexo de ser entendido pelos alunos, então, optamos por executar uma intervenção utilizando o método da Resolução de Problemas como é apresentada por Andrade (1998).

Após esse planejamento inicial, passamos a elaborar o organizador prévio necessário para o desenvolvimento das atividades subsequentes para a construção do conceito de porcentagem. Ao preparar o organizador prévio, devemos escolher entre o organizador por expositivo ou comparativo, sempre considerando os subsunçores dos alunos.

O organizador prévio expositivo é melhor empregado quando os alunos desconhecem o novo conceito e não possuem conhecimentos prévios capazes de ancorar o mesmo. Assim o organizador prévio expositivo, vai apresentar conceito de maneira geral, construindo a base para a aquisição do novo conceito. Enquanto o organizador comparativo é mais indicado quando os alunos estão com seus conhecimentos prévios disponíveis e precisam apenas relembrar algumas propriedades importantes para a construção do novo conceito.

Escolhemos trabalhar com um organizador prévio expositivo, pois em nossa turma idealizada a maioria dos alunos não estão familiarizados com o *conceitual* e o *procedural*, como define Walle (2009). Portanto precisamos construir alguns conhecimentos prévios e reesignificar outros para que sejam capazes de ancorar o conceito de porcentagem.

Outra característica importantíssima destacada na teoria da Aprendizagem Significativa é predisposição do indivíduo em aprender. O professor precisa procurar meios para que o aluno se envolva com o processo de construção do conhecimento. Eis uma tarefa bastante desafiadora.

Em nossa sociedade pós-moderna altamente tecnologizada é conquistar a atenção das pessoas é algo complexo, principalmente no meio escolar, onde muitos alunos estão predispostos a não aprender, devido a diversos fatores que os fazem desmerecer a educação e rebaixá-la ao ato de tirar boas notas. Fazendo-se necessários novos métodos para cativar os alunos e ater sua atenção.

O desafio é algo que instiga o ser humano, ao sermos desafiados sempre crescemos e aprendemos com as circunstancias, mesmo que em muitos casos os resultados não são aqueles que esperamos, mas sempre há um aprendizado.

Não é diferente no contexto escolar, onde estudos apontam a resolução de problemas como uma metodologia inovadora, desafiadora capaz de instigar os alunos a construírem seus conhecimentos.

Mas nem sempre ela foi compreendida de forma a instigar e desafiar os alunos para construção de seus conhecimentos, segundo Allevato&Onuchia (2009), os problemas matemáticos têm ocupado um lugar central no ensino da matemática na escola desde a Antiguidade. Há registro dos mesmos na história antiga egípcia, chinesa e grega. Nessa época os problemas eram trabalhados de modo que alguém criava um problema, o resolvia, apresentava sua solução e a partir daí criava uma lista de problemas seguindo a mesma linha, os quais eram resolvidos semelhantemente. Alguns desses problemas podem ser vistos em livros textos de Matemática dos séculos XIX, XX e até mesmo nos dias atuais, mostram que eles muitas vezes continuam sendo trabalhados com esta mesma ênfase.

Tinham-se a ideia que para a criança, bem como para qualquer outra pessoa, dominar a Resolução de problemas, era necessário resolver uma grande quantidade de problemas, e assim sua resolução tornava-se mecânica e ostensiva. E hoje através dos estudos realizados nesta área, vemos que esta visão sobre a resolução de problemas estava equivocada e isto pode ser visto através de algumas definições dadas por estudiosos como os PCN (BRASIL,1998) que define que um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, mas é possível construí-la. Para Hilbert et al (1997, apud Walle, 2009), um problema é definido como qualquer tarefa ou atividade na qual estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem haja uma percepção por parte dos estudantes de que haja um método “correto” específico de resolução. Em outra palavras Problema é tudo aquilo que não sabemos fazer, nem “como” fazer de imediato, mas que estamos interessados e curiosos em fazer.

É preciso que o professor proponha situações através das quais os alunos sintam-se desafiados para resolverem e trabalharem para desenvolverem estratégias de resolução. Os PCN (BRASIL, 1998) nos diz que tradicionalmente, os problemas não têm desempenhado seu verdadeiro papel no ensino, pois, na melhor das hipóteses, são utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos. Comenta também que os problemas apresentados aos alunos em sua grande maioria não constituem verdadeiros problemas, pois os alunos não sentem-se desafiados a encontrar a solução nem a necessidade de verificar para validar o processo da solução. Eles não devem serem aplicados como as listas de exercícios, que são passadas pelos professores após introduzir um novo conteúdo e dar alguns exemplos, e os alunos por sua vez, resolve-as de maneira mecânica, aplicando as mesmas fórmulas e artifícios que o professor utilizou.

> O problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada. PCN (BRASIL, 1998. p.41)

Dante (1998), ressalta que um bom problema deve: ser desafiador para os alunos; envolver situações reais; ser interessante; ser o elemento de um problema realmente desconhecido; não consistir na aplicação evidente e direta de uma ou mais operações aritméticas e ter um nível adequado de dificuldade, não podendo ser muito fácil de maneira que os alunos não precisem raciocinar para encontrar a solução, nem muito difícil, de modo que os alunos desistam de solucioná-lo.

O mesmo autor também descreve que os objetivos da Resolução de Problemas são: fazer o aluno pensar produtivamente; desenvolver o raciocínio do aluno; ensinar o aluno a enfrentar situações novas; dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática; tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras; equipar o aluno com estratégias para resolver problemas e dar uma boa base matemática às pessoas.

Na resolução de problemas o papel do professor não é do de falar para os alunos que caminhos eles devem percorrer, ou se suas respostas estas corretas ou erradas, ou seja, o professor não é o condutor do conhecimento, e sim a sua postura deve ser de mediar os alunos, orientar para que eles por si mesmos consigam encontrar o caminho para chegar até a solução e a partir daí o aluno deve refletir se a solução encontrada é útil ou não para o problema que eles estão tentando resolver, e isto é algo muito escasso nos nossos dias, a grande maioria dos alunos só se importam em encontrar uma resposta, sem refletir a validade da mesma.

A resolução de problemas se dá pela compreensão, onde o aluno é avaliado pelo processo, pelo desempenho na busca do resultado, na criação de estratégias e não somente pelo resultado encontrado. Valoriza a matemática em que o aluno questiona, interpreta, imagina, vive a situação e não a matemática em que o aluno escuta e repete. Por isso, é necessário que o professor aceite um aluno ativo e questionador em sala de aula, é preciso que o professor se comporte como condutor das atividades deixando o aluno livre para buscar novos caminhos.

Metodologia

O conceito de porcentagem está atrelado aos números Racionais. Logo podemos construir esse conceito a partir da representação decimal de racionais, da representação fracionária, ou mesmo usando simultaneamente as duas representações. Em nosso estudo, decidimos construir o conceito de porcentagem partindo da representação fracionária.

A seguir temos os problemas propostos para serem desenvolvidos como organizadores prévios para a aprendizagem do conceito de porcentagem. Indicamos que o leitor leia com atenção cada um dos problemas e tente resolvê-los. Talvez essas questões para você seja apenas um exercício, mas para muitos alunos de 9° ano são problemas dificílimos.

Para o desenvolvimento dessa proposta é necessário ter as questões impressas para entregar aos participantes. Recomendamos que na sala de aula a atividade desenvolva-se preferivelmente de maneira individual para evitar que algum aluno seja um mero expectador da atividade, e tentar garantir que todos sejam agentes ativos da mesma. Caso opte por realizá-la em grupo é preferível a formação de pequenos grupos, de duas ou três pessoas no máximo.

Também serão necessárias duas folhas de papel oficio que ficarão a parte até que alcancem a resolução das questões cinco e seis. Faz-se necessário que se tenha papel extra para resolução, lápis, caneta e quadro branco.

A seguir temos os problemas

1- Um vendedor precisava empilhar os celulares de seu estoque em prateleiras. Para isso, ele organizou todos os celulares em grupos de 20 e os deixou no chão. Em seguida pegou um grupo e foi organizando em grupos menores que 20, mas sempre com a mesma quantidade de celulares.

- Para começar dividiu os celulares em dois grupos de 10.

a) O que 10 representa em relação a 20?

b) Qual a fração que indica essa relação?

- Em seguida, viu que não ficaria bom organizar daquela forma. Desmanchou os grupos de voltou a organizar os 20 celulares em grupos de 4.

a) O que 4 representa em relação a 20?

b) Com uma fração, indique o que 4 representa em relação a 20.

2- Qual fração representa a parte que corresponde à:

a) Três dias de uma semana?

b) 20 dias do mês de julho

c) Um trimestre de um ano?

d) Dois litros de água de um garrafão de vinte litros?

3- Numa caixa de bombons com 36 unidades, quantos bombons correspondem a:

a) $\frac{1}{4}$ desta quantidade?

b) $\frac{3}{4}$ desta quantidade?

c) $\frac{1}{9}$ desta quantidade?

4- Marcos comprou um caderno de 200 folhas e separou *um quinto* do total de folhas para matemática e *dois décimos* para português. Quantas folhas a mais Marcos separou para matemática?

5- Pegue uma folha de papel e divida em 8 partes iguais.

a) Em relação ao total, qual fração corresponde a 4 partes dessa folha? E a 6 dessas partes?

b) Por meio da multiplicação como podemos chegar aos resultados da questão a cima?

c) Quantas partes são usadas para compor a metade da folha?

d) Quantas dessas partes que você cortou seria necessário para compor 3 folhas de papel?

6- Agora com outra folha de papel divida em 16 partes iguais para responder as perguntas abaixo.

a) Qual fração corresponde a três partes dessa folha? Qual multiplicação deve ser feita para chegar a esse resultado?

b) Qual fração corresponde a dez partes dessa folha? Qual multiplicação deve ser feita para chegar a esse resultado?

c) Qual fração corresponde a dezesseis partes dessa folha? Qual multiplicação deve ser feita para chegar a esse resultado?

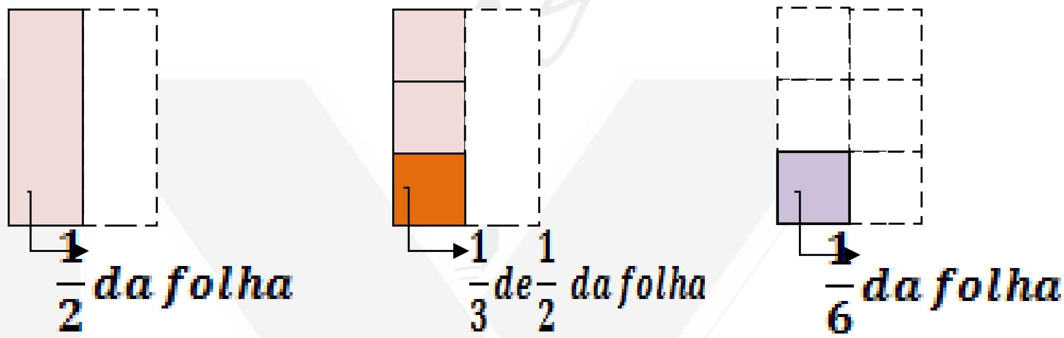
7- Imagine que você tenha uma folha de papel na mão.

a) Que parte da cartolina corresponde ao dobro de $\frac{1}{3}$ da folha?

b) Que parte da cartolina corresponde ao triplo de $\frac{1}{6}$ da folha?

c) Que porção da folha corresponde a $\frac{1}{5}$ de 4 folhas?

8- Maria dividiu uma folha de papel ao meio, em seguida, de uma metade ela recortou a terça parte. Observe a figura e responda que parte da folha Maria recortou?



9- Marta usou $\frac{1}{6}$ *de* $\frac{1}{3}$ das folhas de seu caderno de matemática. Que fração representa a parte de folhas que ela usou? Se o caderno têm 180 folhas?

10- Quantas frutas correspondem a:

a) $\frac{1}{6}$ *de* $\frac{1}{8}$ de 48 goiabas?

b) $\frac{6}{5}$ *de* $\frac{1}{2}$ de 60 mangas?

As questões de um a quatro tem por objetivo relembrar ou ressignificar os conceitos básicos de fração. Nessa etapa o professor deve explorar os problemas de forma que conduza os alunos a entenderem o conceito de fração. Relembrem o significado do denominador e também do numerador. São questões onde devem ser exploradas o conceito em detrimento do procedimento.

Seguimos o que propõe a teoria da aprendizagem significativa quanto apresenta o conceito de diferenciação progressiva. Iniciamos nossas atividades apresentando a fração num contexto geral. Porém não podemos perder de vista a necessidade da integração desses conceitos ao âmbito da matemática geral. O professor precisa deixar clara a ideia que as frações são um tipo de representação dos números racionais, mas que podem ser convertidas e representadas na forma decimal. Salientar a ideia de que uma fração também representa uma divisão e assim por diante. Segundo a teoria, essas ligações devem serem feitas pelo mediador já que geralmente não são claras para os alunos.

Partindo do geral para o específico, explicitando as peculiaridades e em seguida integrando esses conceitos ao quadro geral da matemática.

As questões de cinco à sete são responsáveis por encaminhar a construção do conceito de multiplicação de um natural por um racional, mais especificamente um natural por uma fração. Será necessário mediar de forma que os alunos aprendam o conceito, junto com a formalização do procedimento.

As questões oito e nove abordam a multiplicação de racional por racional na forma fracionária. Essa etapa deve ser conduzida da maneira como foi conduzida a etapa anterior.

A última questão integra a multiplicação entre racionais com a multiplicação de racionais por natural. Com o intuito de integrar as duas formas específicas.

Em todas essas etapas é importante que o professor dialogue com os alunos, abra espaço para questionamento, socialize as respostas e aprofunde os questionamentos. Sempre buscando diferenciar os conceitos progressivamente e depois integrá-los com o quadro geral da matemática.

Finalizada a aplicação deste Organizador Prévio, espera-se que os participantes construam com mais facilidade o conceito de porcentagem. Através da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora o professor media facilmente a aprendizagem do novo conceito, no sentido que a porcentagem é uma representação simplificada de frações com denominador cem e o procedimento para saber a parte que corresponde a uma determinada porcentagem é semelhante ao procedimento feito na multiplicação de natural por racional.

Conclusão

Podemos ver que atualmente o ensino da matemática não consiste em simplesmente apresentar e explicar os conteúdos matemáticos, e a partir daí, os alunos por sua vez, apenas reproduzirem os passos que o professor lhes ensinou, vemos que não basta apenas o professor ter o domínio dos conteúdos que serão ministrados, cabe ao professor apresentar esses conteúdos de forma significativa, onde ele não só atue como condutor do conhecimento, mas que ele conduza seus alunos a construírem seus próprios conhecimentos.

Vemos que cada dia aumenta o desinteresse dos alunos pela matemática, e isso se dar pelo fato dos alunos vê-la como algo fora de suas realidades, eles não conseguem enxergar sua presença em seu dia a dia e nem muito menos suas aplicações no mundo real, só ouvem falar de sua importância, mais na realidade não é isto que os alunos enxergam. Estamos cada dia mais preocupados em mudar esta realidade, e é por isso que atualmente dispomos de várias ferramentas que possibilita que a matemática seja ensinada e aprendida de maneira mais significativa e mais atrativa.

Cabe ao professor estudar essas metodologias que podem lhe auxiliar em suas aulas e ver o momento de aplicar cada uma delas, seja resolução de problemas, com a qual trabalharemos, seja o uso das TIC, dos jogos, da modelagem, dentre outras.

Enfim o professor está livre para aplicá-las em suas aulas, mais é preciso que antes de levá-las para sua sala de aula o professor tenha o domínio da metodologia utilizada e que realize o planejamento antecipado, pois caso isso não aconteça, ele corre o risco de fracassar, pois o fato de estar levando algo diferente para a sala de aula não significa que os alunos irão responder positivamente, e outra coisa importante é que o fato de estarmos utilizando metodologias diferentes que foge da rotina das aulas tradicionais, não garantem que todos os alunos irão participar da aula, que irão compreender o conteúdo ou que as dúvidas irão ser todas esclarecidas, como falamos mais acima, elas são apenas ferramentas que auxiliam tanto o professor quanto o aluno em sala de aula, para que o ensino ganhe significado e que não tenhamos alunos que sejam apenas reprodutores dos conhecimentos que vêem em sala de aula, e sim alunos que compreendam de fato o que estão estudando e que consigam enxergar a importância e a aplicação dos mesmos.

Referências

ALLEVATO, N. S.G. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. 2009.

ANDRADE, S. de. **Ensino-aprendizagem de matemática via resolução, exploração, codificação e descodificação de problemas e amulticontextualidade da sala de aula**. 1997. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – IGCE, UNESP, Rio Claro, 1998.

BRASIL, PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS.Secretaria de Educação Fundamental. Brasília. MEC, 1998.

DANTE, L. R. Didática da resolução de problemas de matemática. 2.ed. São Paulo: Ática, 1998.

VAN DE WALLE, J. A. Matemática **no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.