



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

CONCEPÇÕES DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM EVIDENTES EM UMA AULA SOBRE O CONCEITO DE MÚLTIPLOS

Maria Sônia Leitão Melo Vieira (1); Alexandre Luís de Souza Barros (2); André Pereira da Costa (3); Almir Pereira de Moura (4)

Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica – Universidade Federal de Pernambuco

(1) soniamatematic25@gmail.com; (2) alex.luis.barros@gmail.com; (3) andre.pcosta@outlook.com; (4) moura.almir@hotmail.com

RESUMO

Nesse trabalho, procuramos identificar as concepções de ensino e de aprendizagem evidenciadas em uma aula sobre o conceito de múltiplos, desenvolvida em uma turma 6º ano do ensino fundamental em uma escola da rede pública municipal de Recife – Pernambuco. Nesse sentido, nos baseamos na discussão sobre as concepções de ensino e de aprendizagem em Matemática anunciadas por Câmara dos Santos (2002), Machado (2008) e Pernambuco (2012; 2013). O percurso metodológico, que contou com uma abordagem qualitativa, optou por realizar a filmagem e a transcrição da aula. Os dados produzidos no estudo mostram que no que se refere às concepções de ensino e de aprendizagem, ficou evidente, na aula observada, que o professor apresenta uma concepção sócioconstrutivista.

Palavras-chave: Múltiplos. Ensino. Aprendizagem. Sócioconstrutivista.

1 INTRODUÇÃO

Este texto procura discutir sobre o ensino de múltiplos e divisores no 6º ano do ensino fundamental em uma escola da rede pública municipal da cidade de Recife – Pernambuco, centrando-se em analisar as concepções de ensino e de aprendizagem evidenciadas em uma aula de introdução ao conceito de múltiplos. Dessa forma, buscamos sustentação nas discussões realizadas sobre o tema por Câmara dos Santos (2002), Machado (2008) e pelos Parâmetros Curriculares de Pernambuco de Matemática (PERNAMBUCO, 2012; 2013).

O nosso interesse em realizar esse estudo emergiu de satisfazer uma exigência da componente curricular Construtos Teóricos em Educação Matemática, em que cursamos na



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco.

No que se refere ao desenho metodológico, elegemos a abordagem qualitativa como a mais adequada à pesquisa. Em um primeiro momento, efetuamos a filmagem da aula, que exibiu um tempo de duração de 45 minutos, sendo que durante a filmagem usamos fichas de observações, por meio das quais, realizamos comentários adicionais à filmagem sobre os fenômenos investigados. A seguir, transcrevemos a filmagem da aula e analisamos dois documentos oficiais do estado de Pernambuco: o currículo de matemática para o ensino fundamental; parâmetros na sala de aula matemática ensino fundamental e médio; ambos publicados segundo a Secretaria Estadual de Educação. Finalmente, analisamos a aula transcrita, de acordo com a discussão sobre concepções de ensino e de aprendizagem.

Portanto, na primeira seção deste trabalho, apresentamos alguns subsídios do referencial teórico acerca de tais concepções de ensino e de aprendizagem em Matemática, que conduziu à nossa análise da aula observada. Na segunda seção, explicamos o percurso metodológico que norteou o estudo desenvolvido. Na terceira seção, apontamos a análise dos dados produzidos. Por fim, dissertamos nossas considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Câmara dos Santos (2002) discute três concepções sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, a concepção: *baldista*; *escadinha*; e *sócio-construtivista*.

Na primeira concepção, denominada *concepção baldista*, entende-se que ao entrar em contato com um novo objeto de conhecimento matemático, a cabeça do aluno é um “balde vazio”. Nesse caso, o papel do professor é “encher” o balde, sendo o aluno um sujeito passivo, e o balde enchido pelo conhecimento apresentado pelo professor.

A concepção de ensino e de aprendizagem relacionada à imagem de um balde ainda é identificada, quando na análise do discurso do professor, percebemos expressões do tipo “*em nível do aluno*”, ou em “*nível do conhecimento*”, ou em “*conhecimento acumulado*”, ou em



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

outras expressões menos diretas” como destaca Machado (2008). Ele ainda nos chama a atenção para observância de processos de avaliação, na concepção baldista em que o processo de avaliação é visto “*como um processo de medida: a nota seria como o indicador em uma vareta inserida no líquido/matéria contido no recipiente/aluno*”. A idéia de encher o balde de conhecimento também é identificada quando o planejamento do professor contempla principalmente o quantitativo de aula dadas sobre algum conhecimento.

Na segunda concepção, a *concepção escadinha*, apoia-se na ideia de mudança de comportamento do aluno a partir de situações de estímulo e reforço de respostas positivas, como um estudo dirigido ou uma instrução programada. Da mesma forma como na concepção baldista, o erro deve ser evitado a todo custo, pois, pode gerar lacunas incuráveis na aprendizagem do estudante.

A terceira concepção, conhecida como *concepção sócioconstrutivista*, se vereda no processo histórico de construção do conhecimento científico. O aluno é considerado sujeito ativo que resolverá determinado problema por meio da elaboração de ferramentas que permitam atingir tal objetivo. Câmara dos Santos (2002) destaca que essa perspectiva coloca o aluno na situação de alguém que precisa resolver um certo problema, mas que não possui ferramenta necessária (ou mais econômica) para fazê-lo. Nessa concepção, o aluno é levado a desenvolver um processo que se assemelha ao processo de construção de conhecimento científico. Além disso, o processo de construção de conhecimento se dá por meio da presença de algumas ideias implícitas que podem ser observadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Ideias implícitas ao processo de construção do conhecimento, com base na concepção sócioconstrutivista.

IDEIA	DESCRIÇÃO
Ideia de ação	Essa ideia se fundamenta nos trabalhos de J. Piaget de aprendizagem por meio da ação. É a relação entre o sujeito e o objeto de conhecimento que vai dar origem a aprendizagem desse objeto. É o momento da experiência com o problema e a busca de soluções para ele.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Ideia de desequilíbrio	Derivada de Piaget, essa ideia consiste no processo pelo qual o estudante ao ter contato com um novo objetivo de conhecimento, percebe que não consegue dar uma resposta com o conhecimento que já possui, gerando assim, um desequilíbrio, colocando em xeque o conhecimento antigo. Assim, quando o aluno, por meio da situação didática organizada pelo professor, consegue alcançar uma nova compreensão desse objeto, construindo um novo conhecimento, então ele gerou um novo equilíbrio.
Ideia de representação espontânea	Ao resolver um determinado problema em um novo momento de aprendizagem, o estudante mobiliza sua bagagem de representações sobre o objeto de estudo evidenciado na situação didática.
Ideia do conflito sócio-cognitivo	Conflito gerado por meio das interações sociais entre os estudantes, quando eles estão trabalhando em grupo acerca da resolução de certo problema. Assim, os estudantes debatem com os pares as estratégias, os percursos utilizados na resolução do problema. A aprendizagem ocorre por meio da passagem de uma antiga concepção para uma concepção nova.

Fonte: Elaborado pelos autores.

3 METODOLOGIA

Nossa pesquisa foi desenvolvida por meio de uma abordagem qualitativa, compreendeu em dois momentos: um de observação e outro de análise documental. Na observação, os instrumentos de coleta de dados versaram filmagem de uma aula, fichas de observações e transcrição da aula. No segundo momento, o da análise documental, abrangeu numa breve análise dos Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco: Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio (Pernambuco, 2012); Parâmetros na Sala de Aula (Pernambuco, 2013).

Durante nosso estudo realizamos a filmagem de uma aula introdutória, cujo tema abordado foi “Múltiplos e Divisores”, em uma turma do 6º ano, do turno da tarde em escola da Rede Pública municipal da cidade de Recife. A turma era formada por 16 alunos, sendo que 13 alunos (5 meninos e 8 meninas) estavam presentes no período da coleta dos dados, apresentando uma faixa etária que alterava entre 11 e 13 anos.

O docente da sala é licenciado em Matemática e pós-graduado, com titulação de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Ele leciona no ensino básico (rede pública) e no ensino superior (rede privada).



A filmagem foi realizada pelos autores desse estudo. Os alunos se mostraram bem a vontade com a nossa presença na sala de aula, tendo em vista que a escola recebe comumente estagiários e pesquisadores no seu dia a dia.

O professor começa a aula expondo o jogo do NIM, desconhecido até então para os alunos. São efetuadas algumas rodadas entre alguns alunos no quadro e os demais acompanham, e em seguida o professor joga também no quadro com o aluno que mais venceu. Posteriormente, ele organiza a turma em duplas, todos jogando nas suas carteiras. Logo, o professor sugere uma apreciação do jogo, objetivando identificar qual é a estratégia vitoriosa. Ao constatar certa regularidade, entre o número de peças e momentos de Ganhar (G) ou Perder (P) do jogo, o professor divulga o assunto da aula e orienta sua atenção para leitura do livro e cumprimento da seguinte tarefa: escrever os 10 primeiros múltiplos de 3, 4 e 5. Desse modo, acontece o término da aula.

4 ANÁLISE DOS DADOS PRODUZIDOS

4.1 Análise dos Documentos Oficiais de Pernambuco

Procuramos identificar nos documentos oficiais estaduais indícios de alguma referência sobre concepções de ensino e de aprendizagem. Pernambuco¹ (2012) tem por objetivo orientar o professor no sentido de como colocar em prática, já Pernambuco² (2013); ou seja, os Parâmetros na Sala de aula propõe uma articulação com os Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco, possibilitando ao professor conhecer e analisar suas orientações.

Os Parâmetros na Sala de Aula de Matemática para a Educação Básica das Redes Públicas do Estado de Pernambuco têm como objetivo auxiliar o professor na elaboração, execução e avaliação de seu projeto de ensino. Trata-se, portanto, de um documento que pretende contemplar diferentes perfis de estudantes. Assim, o professor que trabalha, por exemplo, com classes multisseriadas ou com educação do campo deve considerar essas especificidades em seu planejamento didático.

Eles foram elaborados tomando como base o documento Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco. Aquele documento, além de apresentar

¹ Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio.

² Parâmetros em sala de aula é um conjunto de orientações pedagógicas para o trabalho das expectativas de aprendizagem ao longo do Ensino Fundamental e Médio.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

as Expectativas de Aprendizagem que estabelecem as aprendizagens básicas que os estudantes devem construir, discute sobre o papel da Matemática na Educação Básica, aspectos sobre a sua relação com a sala de aula e, em particular, considerações importantes sobre o fazer Matemática em sala de aula. Assim, é fundamental que aquele documento acompanhe sistematicamente o trabalho com os Parâmetros na Sala de Aula. (PERNAMBUCO, 2013, p. 15).

Pernambuco (2012) realiza uma breve discussão sobre a existência de três concepções de ensino e de aprendizagem, embora o texto também afirme que tal debate não se limita a essas três grandes correntes sobre os processos de ensino e de aprendizagem (p. 22). Argumenta que a primeira é mais encontrada na maioria de nossas salas de aula. O ensino é visto como uma emissão e a aprendizagem como recepção de conhecimentos. Cabendo ao professor esse papel de emissor e ao aluno ser o receptor.

(...) Nessa concepção, a aprendizagem é compreendida como acúmulo de conteúdos e o ensino se baseia, essencialmente, na “verbalização” do conhecimento, por parte do professor. Se, por um lado, o ensino segundo essa corrente teórica apresenta a vantagem de possibilitar que um grande número de estudantes receba as mensagens do professor, ao mesmo tempo, por outro, demanda alunos passivos, obedientes e dispostos a considerar a palavra do professor como a verdade estabelecida (PERNAMBUCO, 2012, p.22).

Baseada em ideias behavioristas, a fragmentação do conhecimento é utilizada como base para aprendizagem. Havendo uma grande especificação nos objetivos, como se fossem etapas a serem atingidas e por consequência sobrepostos, pois, cada objetivo levaria à aquisição de conceitos subjacentes. *Se essa corrente teórica, por um lado, atribui ao estudante um papel de certa forma ativo no processo de aprendizagem, pode, por outro lado, levá-lo a centrar sua atenção nos fragmentos do conhecimento, impossibilitando, muitas vezes, a aprendizagem do conceito como um todo* (PERNAMBUCO, 2012, pp. 22 e 23).

A terceira corrente considerada pouco explorada no sistema de ensino baseia-se:

...sobretudo, nas ideias de Vygotsky, parte do princípio de que a aprendizagem implica a construção dos conceitos pelo próprio estudante, na medida em que ele é desafiado a colocar em confronto antigas concepções e levado à elaboração dos novos conceitos pretendidos pela escola. Nesse cenário, cabe ao professor o papel de mediador, ou seja, de elemento gerador de situações que propiciem o confronto de concepções, cabendo ao estudante o papel de construtor de seu próprio conhecimento (PERNAMBUCO, 2012, p.23).

Observamos que as três concepções trazidas por Câmara dos Santos (2002) também são evidenciadas em Pernambuco (2012). Além disso, o referido documento apresenta reflexões sobre o que denomina diferentes caminhos a serem utilizados pelo professor com objetivo do seu aluno “fazer” Matemática. Dentre os caminhos apontados, ressaltamos a recomendação da utilização de jogos matemáticos.

O que se pretende nesta seção é tecer breves comentários sobre os possíveis papéis dos jogos matemáticos no ensino e aprendizagem da Matemática, defendendo o ponto de vista de que os jogos devem ser encarados como situações-problema a partir das quais podem ser tratados conceitos e relações matemáticas relevantes para o ensino básico.

A denominação genérica “jogos matemáticos” pretende englobar situações-problema de vários tipos. Entre eles podem ser citados: jogos que envolvem disputa entre duas pessoas ou entre pares, incluindo os clássicos e suas variações, tais como o xadrez, o jogo de damas, o jogo da velha e outros jogos com tabuleiro: o jogo do Nim e suas variantes... (PERNAMBUCO, 2013, p. 35).

A partir destas idéias relacionadas ao fazer pedagógico em sala de aula realizamos a análise de uma aula observada e registrada por meio de filmagem e posteriormente transcrita, buscando identificar a concepção de ensino e de aprendizagem do conhecimento matemático mais latente.

4.2 Análise da Aula Observada

O trecho da aula a seguir ilustra um pouco mais a ideia de ação, quando crianças estão realizando o jogo do Nim em sala. Em certa medida, o primeiro desafio proposto aos alunos é: ganhar o jogo, seguindo a regra: retirar 1 ou 2 peças; e cumprir o objetivo: fazer a última jogada. Aquele que fizer a última jogada, ganha o jogo.

Ação *Nesse momento havia sete bolas em jogo, estava na vez de Bianca. Os alunos param um pouco analisando o jogo e enquanto isso o professor avisa que eles realizarão três rodadas. Bianca apaga uma, restando 6. Danilo apaga duas. Bianca apaga uma, restando três. Danilo apaga uma e Bianca reflete antes da sua jogada.*



Nesse recorte, observamos que a aluna prefere refletir sobre o problema proposto (no caso sua próxima jogada). A Ideia de ação é percebida, pois, a aluna está tentando encontrar uma boa estratégia para o problema. No trecho a seguir, essa ideia também está presente.

- Ação: Os alunos param de fazer jogadas rápidas. Havia 12 peças, era a vez de Bianca.*
- Professor Olha, tá vendo o que Bianca tá fazendo já, oh. Bianca tá ali montando a estratégia dela.*
- Aluna Estratégia de guerra*
- Ação Bianca apaga 2, Danilo também. Restam 8 peças.*
- Professor Se Bianca fizer uma jogada, Bianca já ganha.*
- Ação Alguns alunos dizem: éééé Bianca*
- Aluno Pode dá ajuda? Pergunta Fábio ao professor.*
- Professor Eu não tô dando ajuda. (nesse momento os alunos seguem rapidamente as jogadas rapidamente e o professor chama-lhes a atenção, alertando Danilo para pensar antes de jogar)*
- Professor Estão vendo o que Bianca está fazendo ali, ela está pensando, montado a estratégia dela.*
- Ação Bianca apaga duas bolas. Após pensar um pouco, Danilo apaga duas bolas. Nesse momento o professor diz: apagou já? Se tu (referindo a Danilo) tivesses feito outra jogada quem ganhava o jogo era tu. (ficam cinco bolas em jogo). Bianca apaga duas.*

Mais uma vez a Ideia da ação, se refere a busca de uma estratégia satisfatória para a realização da jogada de Bianca. Ela não está agindo por impulso, mas pensa, elabora uma estratégia e em seguida a executa. A aluna não está passiva apenas recebendo a informações do professor, ela tenta sua própria solução.

4.2.1 Ideia de desequilíbrio

Após convidar alunos para jogar no quadro, todos foram jogar em dupla nas suas cadeiras. Em seguida o professor propõe o seguinte problema: analisar o jogo na tentativa de encontrar a estratégia vitoriosa. Portanto o problema é: como aprender a ganhar no jogo do NIM. Nesse momento, existe um consenso na turma que: ao deixar três para o adversário, o jogo está ganho.

Professor Acompanha o raciocínio... cinco peças eu ganho ou perco.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

- Ação* Alguns falam ganha, outros falam perde. O professor pergunta: quem acha que perde levanta a mão. Apenas uma aluna. Professor pergunta: quem acha que perde levanta a mão? Mais alunos levantam a mão.
- Amanda* O senhor acha o quê Professor? Diz ai professor.
- Professor* Danilo por que eu ganho?
- Danilo* Por que se o senhor tirar uma, ela tira duas, se ela tirar duas o senhor tira uma...
- Professor* não...
- Aluno* Se o senhor tirar dois, ai fica três...
- Professor* Ah, é isso mesmo. Se eu tirar dois eu já deixo três para ela, que eu sei que ela vai perder. Então com cinco eu também... ganho. E com seis, eu ganho ou perco?
- Alunos* Não, perde
- Ação* O professor diz vamos lá. Ele desenha as seis bolas na circunferência, e pergunta: minha vez de jogar ou eu tiro uma
- Aluno* Ou duas. Enquanto isso o professor apagou uma, deixando 5 peças e diz:
- Professor* Vai Bianca é tua vez.
- Bianca* Ai eu tiro ... uma ...
- Professor* Vai jogar pra ganhar ou pra perder?
- Danilo* Eu tiro duas
- Bianca* Assim é pra perder. Eu tiro duas.
- Professor* O objetivo é sempre ganhar. Essa é a regra do jogo. Então se tiver seis na minha vez de jogar eu vou...
- Alunos* Perder.
- Professor* Pera ai. Olha essa tabela que eu estou fazendo.
- Amanda* Ganha, ganha, perde, ganha, ganha, perde
- Professor* Seis, sete, oito, nove, dez. Vamos fazer até 10. (continua acrescentando valores a tabela). Com sete? Eu ganho ou eu perco?

Ideia de desequilíbrio é percebida neste trecho, pois, os alunos refletem sobre as suas estratégias e entram em confronto com a sequência que o professor passa a construir com a turma.

4.2.2 Ideia de representação espontânea

Essa ideia se baseia na bagagem de representações sobre o objeto de estudo evidenciado na situação didática. Em seguida, apresentamos alguns recortes de aula que nos remetem a ideia de representação espontânea.

- Ação* Carla apaga duas, restam 8. Bianca para, novamente, pensa. Abaixa a cabeça dando a impressão que está realizando cálculo com a ajuda dos dedos das mãos e apaga duas bolas.

Nesse recorte da aula, percebemos que a ação da aluna ao utilizar os dedos das mãos reflete claramente uma busca de atitude que lhe permita ter êxito em sua jogada.

Ação Bianca retorna seu olhar para o quadro, analisa as peças do jogo, apaga duas bolas, o professor analisa e apaga uma bola. A turma está um pouco agitada fazendo comentário sobre as jogadas e conversas paralelas. Bianca analisa, faz alguma contagem batendo levemente o apagador no quadro e apaga uma bola. Professor analisa o jogo e apaga duas bolas. Bianca decide apagar duas bolas. O professor pensa um pouco e apaga uma. Restam 9 peças. Alguns comentários. Bianca: analisa bastante o jogo e apaga duas bolas. O professor diz: Olha! E apaga uma. Então Bianca diz: perai. E apaga uma, o professor apaga 2, restam 3 peças.

Nesse momento de aula, nossa análise aponta para a ideia de representação espontânea, percebemos que quando a aluna faz alguma contagem batendo o apagador no quadro, ela nos dá indícios de está buscando uma representação pessoal do problema ao qual se confronta.

4.2.3 Ideia do conflito sóciocognitivo

Ação Os alunos vão jogando enquanto o professor vai passando pelas duplas orientando quando necessário. Enquanto os alunos jogam o professor volta ao quadro e preenche o círculo anteriormente desenhado com novas bolinhas. Algumas duplas anunciam uma vitória e professor solicita que seja realizada mais uma rodada. Lembrando que serão três rodadas. Os alunos estão jogando em dupla, o professor passa pelas duplas e conforme havia dito, foi jogar uma partida com o aluno Fabio. Durante esta partida, ao restar 4 peças Fabio demora a jogar, reflete, demora... tira uma, e sobrando três, o professor ao jogar observa a quantidade de peças e olhando para Fábio de diz.

Ao analisarmos esse trecho da aula, percebemos que nesse momento o professor favorece ao trabalho em grupo e a troca do debate científico, que é uma prática que permite o conflito sóciocognitivo. Bem como quando os alunos estão dialogando com o professor na busca da construção de uma estratégia vitoriosa através da análise do jogo.



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que se refere às concepções de ensino e de aprendizagem de Matemática, ficou evidente, na aula observada, que o professor apresenta uma concepção sócioconstrutivista, por meio da qual, ele organizou vários momentos de desequilíbrio e de conflito sóciocognitivo entre os estudantes, com a finalidade de promover a aprendizagem. Além disso, o docente proporcionou momentos de interação entre os alunos, entre alunos e professor, procurando escutar todos os alunos, realizando perguntas, introduzindo o conteúdo por meio de um jogo, oportunizando uma dinâmica diferente daquela da aula expositiva.

Observamos ainda que a concepção sócioconstrutivista é destacada nas orientações dos documentos oficiais, havendo uma referência direta à utilização do jogo do Nim, enquanto uma situação-problema proposta aos alunos. Assim, verificamos nessa aula certa consonância entre a orientação dos documentos e o trabalho do professor em sala de aula, numa perspectiva construtivista.

6 REFERÊNCIAS

CAMARA DOS SANTOS, M. Algumas concepções sobre o ensino e a aprendizagem em matemática. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, p. 38-46, 2002.

MACHADO, N. Caderno nº 05. **Imagens do conhecimento e ação docente no Ensino Superior**. Universidade de São Paulo. Pró-reitoria de Graduação. 2008. Disponível em: <<http://www.usp.br/prg>> Acesso em: 10 ago 2015.

PERNAMBUCO. **Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco: Currículo de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio**. SEE – PE. 2012.

_____. **Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco: Parâmetros na Sala de Aula Matemática Ensino Fundamental e Médio**. SEE – PE. 2013.