CONTRIBUIÇÕES DO PENSAMENTO RELACIONAL PARA A APRENDIZAGEM DA ÁLGEBRA ESCOLAR

José Roberto Costa Júnior
Universidade Federal de Pernambuco
mathemajr@yahoo.com.br
João Batista Rodrigues da Silva
Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia da Bahia
Rodriz38@hotmail.com

Resumo:
O presente artigo tem por objetivo refletir acerca das dificuldades observadas em alunos do Ensino Fundamental no que se refere à aprendizagem em álgebra, bem como explorar o pensamento relacional para o desenvolvimento do pensamento algébrico. As observações realizadas provêm da nossa prática docente neste nível de ensino durante anos. O foco do estudo baseia-se em alunos de uma escola pública municipal de ensino do estado da Paraíba. Partimos do pressuposto que os livros didáticos do Ensino Fundamental, no tratamento algébrico, não são estruturados de forma que favoreçam uma aprendizagem significativa da álgebra, ou seja, não percebemos nesses livros uma estrutura que leve os alunos a reconhecerem padrões e principalmente generalizar a partir da aritmética. O estudo está estruturado metodologicamente nas observações feitas em salas de aula, nos registros escritos do professor e uma intervenção, bem como na aplicação de atividades que possam favorecer melhor compreensão da álgebra escolar.
Palavras-chave: Álgebra; Aprendizagem Matemática; Generalização.

1. Introdução

O ensino de Matemática tem sido alvo de muitos estudos e pesquisas nas últimas décadas, principalmente pelo baixo desempenho apresentado pelos estudantes e que são divulgados largamente nos meios de comunicação em geral. Por outro lado, as avaliações em grande escala, a exemplo das avaliações do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Prova Brasil e Programme for International Student Assessment (PISA), além do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), tem se encarregado de comprovar por meio de seus resultados a problemática existente em torno do ensino aprendizagem da Matemática.

Por outro lado, os estudos e pesquisas realizados nesta área têm buscado conhecer de forma mais profunda essa problemática, bem como apontar caminhos na tentativa de superar esse quadro em que se encontra o ensino e a aprendizagem da Matemática na atualidade. Neste mesmo sentido, os órgãos governamentais têm procurado dar sua contribuição com a criação de políticas públicas que objetivam a melhoria da qualidade do sistema educacional do nosso país.

Os documentos oficiais, a exemplo dos Parâmetros Curriculares Nacionais Parâmetros (PCN) Curriculares do Ensino Médio (PCNEM), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e as Orientações Curriculares Nacionais (OCN) têm buscado unificar por meio de parâmetros o ensino em nosso País; também trazem contribuições no sentido de orientar o professor em sua prática pedagógica para a realização de um ensino mais integrador, ou seja, um ensino em que os estudantes possam ver mais sentido naquilo que aprendem, bem como perceberem que a Matemática é uma disciplina viva e que a partir de suas próprias vivências, eles podem atingir uma compreensão adequada e compreensiva dos conceitos matemáticos.

Com relação ao ensino da Álgebra, temos vivenciado sérios problemas na compreensão desse campo da matemática, pois os alunos não conseguem desenvolver o pensamento algébrico a ponto de resolverem problemas matemáticos que requerem o reconhecimento de padrões matemáticos, bem como da generalização. O que se percebe nesse sentido com relação ao estudo da álgebra é que os alunos apresentam uma concepção de que o trabalho com a álgebra se resume apenas ao estudo das equações, onde eles de forma mecânica empregam letras para representarem os números. Porém, o campo algébrico vai muito mais além, como nos mostra os Parâmetros Curriculares Nacionais:

> É especialmente nas séries finais do ensino fundamental que as atividades algébricas serão ampliadas. Pela exploração de situações-problema, o aluno reconhecerá diferentes funções da Álgebra (generalizar padrões aritméticos, estabelecer relação entre duas grandezas, modelizar, resolver problemas aritmeticamente difíceis), representará problemas por meio de equações e inequações (diferenciando parâmetros, variáveis, incógnitas, tomando contato com fórmulas), compreenderá a sintaxe (regras para resolução) de uma equação (BRASIL, 1998, p. 50).

Dentro deste contexto, compreendemos que para o desenvolvimento do pensamento algébrico, faz-se necessário um tratamento diversificado do estudo da álgebra, não enfatizar apenas um modelo de tratamento, como geralmente abordam os livros didáticos de Matemática. Para Kaput (1999 apud Walle, 2009, p. 288) o pensamento algébrico envolve "generalizar e expressar essa generalidade usando linguagens cada vez mais formais, onde a generalização se inicia na aritmética [...]". No que se refere ao pensamento algébrico, encontramos diversos estudos que procuram de certa forma apresentar uma definição para essa importante forma de pensar matemática e, por mais que apareçam distinções entre estas

ISSN 2178-034X

definições é comum a afirmação de que uma das características desse pensamento é a ação da generalização. Neste sentido autores como Fiorentini, Miorim e Miguel afirmam que:

> [...] elementos que consideramos caracterizadores do pensamento algébrico, tais como percepção de regularidades, percepção de aspectos invariantes em contraste com outros que variam, tentativas de expressar ou explicitar a estrutura de uma situação-problema e a presença do processo de generalização (FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL, 1993, p. 87).

Kieran (2004 apud RIBEIRO e CURY 2015, p. 13) apresenta uma proposta de classificação a respeito das atividades algébricas, para a autora estas atividades classificam-se em três tipos, a saber: geracional, transformacional e global. Nessa primeira classificação, encontramos as atividades que envolvem a formação de expressões e as equações de uma variável ou as expressões representando padrões ou sequencias numéricas.

A segunda classificação explica que as características das atividades transformacionais são as incluem a redução de termos semelhantes, fatoração, expandir, substituição, adicionar e multiplicar expressões polinomiais, elevar um polinômio a um determinado expoente, resolver equações, simplificar expressões, trabalhar com equações e expressões equivalentes.

Para a terceira classificação, a autora classifica a atividade da álgebra como ferramenta, mas não como exclusividade da matemática, a exemplo da resolução de problemas, a modelagem, o estudo das variações e a generalização.

Usiskin (1994) diz que as funções da álgebra na escola básica são definidas ou estão relacionadas às diferentes concepções acerca da álgebra e que correspondem à diferente importância dada aos diversos usos das variáveis. O autor identifica quatro concepções acerca da álgebra segundo o uso ou papel das variáveis: *álgebra como aritmética generalizada, álgebra como estudo de procedimentos para a resolução de determinados tipos de problemas, álgebra como estudo de relações entre grandezas e álgebra como estudo das estruturas.*

Na primeira concepção Usiskin (1994) menciona que as variáveis são usadas para a generalização de modelos. Assim o aluno observa um determinado padrão aritmético e generaliza, como por exemplo, partir de igualdades do tipo $4 + 7 = 7 + 4$ chegando a $a + b = b + a$. Nesta concepção as ações importantes para os alunos são *traduzir* e *generalizar*.

Já no que diz respeito a álgebra como estudo de procedimentos para a resolução de problemas as variáveis aparecem como incógnitas, isto é, valores desconhecidos que são descobertos por meio da resolução de equações ou de um sistema de equações. Aqui, Usiskin (1994) explica que nesta concepção as instruções chave são *simplificar* e *resolver*.

Na concepção da álgebra como estudo de relações e grandezas, as variáveis realmente variam. De acordo com Usiskin:

> [...] a álgebra se ocupa de modelos e leis funcionais que descrevem ou representam as relações entre duas ou mais variáveis. Uma variável é um argumento (isto é, representa os valores do domínio de uma função) ou um parâmetro (isto é, um número do qual dependem outros números) (USISKIN, 1994, p. 15).

A última concepção identificada é a álgebra como estudo das estruturas e apresenta as variáveis como símbolos arbitrários sem nenhuma conexão com uma situação problema, sem está relacionada a uma função ou algum padrão a ser generalizado. O trabalho nesta concepção pode ser realizado através da manipulação de expressões obedecendo determinadas regras que utiliza-se na aritmética; a exemplo do que mencionamos: fatore axy -2xy + ab – 2b.

O que temos percebido nos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental sobre a álgebra resume-se à compreensão superficial do uso das letras na resolução das equações, não havendo uma compreensão quando se trata da generalização de padrões a partir da aritmética, por exemplo.

Além desse problema, observamos também, que as dificuldades dos alunos em torno da álgebra podem ter suas origens em seus estudos sobre a aritmética, ou seja, na maneira como eles estudaram os números e as operações. Nas resoluções de equações do 1º grau, por exemplo, os alunos não conseguem lidar de maneira correta com as operações aritméticas, bem como percebemos que os mesmos parecem não compreenderem o significado do sinal da igualdade, em vários tipos de sentenças matemáticas, inclusive nas equações. Sobre esse aspecto Walle (2009, p. 288) diz que o "sinal de igualdade é um dos símbolos mais importantes na aritmética elementar, na álgebra e em toda matemática ao usar números e operações. Ao mesmo tempo, pesquisas desde 1975 até o presente indicam claramente que o "=" é um símbolo muito mal compreendido".

No nosso caso, a preocupação está na confirmação de que os alunos estando no último ano do Ensino Fundamental não conseguem realizar atividades em que precisem generalizar, demonstrando estarem limitados a atividades aritméticas fechadas em si mesmas, como as operações fundamentais, por exemplo, e ainda assim com sérias dificuldades de raciocínio nestas. De acordo com nossas leituras, uma prerrogativa para a ação de generalizar é o desenvolvimento do pensamento relacional.

ISSN 2178-034X

Segundo Walle (2009, p. 290) "o pensamento relacional é um primeiro passo em direção à generalização de relações encontradas na aritmética de modo que essas mesmas relações podem ser usadas quando variáveis estiverem envolvidas e não apenas números". Ainda de acordo com o mesmo autor, o pensamento relacional é indicado quando um aluno observa e usa relações numéricas entre os dois lados do sinal de igualdade em vez de realmente calcular as quantidades.

As ideias apresentadas neste trabalho acerca do estudo da álgebra nos dará suporte para atingirmos o nosso objetivo que é refletir acerca das dificuldades observadas em alunos do Ensino Fundamental no que se refere à aprendizagem em álgebra.

2. Aspectos Metodológicos

No que se refere à metodologia, nossa investigação possui cunho qualitativo. Para Bogdan e Biklen (1994) para que uma pesquisa apresente característica qualitativa, ela deve ter o investigador como instrumento principal na obtenção dos dados; ser descritiva; dar ênfase mais aos processos que aos resultados ou produtos obtidos; além de realizar análise indutiva e atribuir significados aos dados. E ainda comungamos com a concepção de Esteban (2010) acerca da definição de pesquisa qualitativa: "a pesquisa qualitativa analisa fenômenos educativos e sociais, como também a tomada de decisão para que possa desenvolver conhecimento.

O presente estudo está sendo realizado com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede municipal de ensino do estado da Paraíba, com o objetivo de refletir acerca das dificuldades observadas em alunos do Ensino Fundamental no que se refere à aprendizagem em álgebra. Inicialmente foram feitas observações e registro escrito das dificuldades que o grupo de alunos apresenta em atividades de cunho algébrico, como por exemplo, não conseguindo identificar padrões e consequentemente generalizar a partir destes, além de não conseguirem resolver equações do 1º grau com apenas uma incógnita. Partindo destas observações, resolvemos investigar tais dificuldades para podermos realizar uma intervenção com estes alunos.

Dando continuidade ao estudo, elaboramos uma atividade escrita com o intuito de conhecer de forma mais sistemática a problemática ora apresentada. A atividade baseia-se no pressuposto teórico defendido por Walle (2009) sobre a questão do pensamento relacional. A atividade é composta por duas questões, sendo que cada uma delas contém dez itens a serem resolvidos. A primeira questão apresenta sentenças matemáticas de operações aritméticas, em que o aluno terá que analisar a igualdade entre duas operações e dizer se a sentença é verdadeira ou falsa. Já a segunda questão apresenta sentenças matemáticas de operações aritméticas, em que o aluno terá que analisar a operação nas igualdades e encontrar um número que a torne verdadeira.

Dessa forma, o trabalho foi realizado de acordo com os seguintes procedimentos: observação direta, registro escrito em diário de campo, aplicação da atividade diagnóstica, análise da atividade, intervenção, avaliação do estudo e apresentação dos resultados.

3. Resultados

3.1 Pré-teste

Apresentamos os resultados iniciais provenientes da aplicação da atividade diagnóstica, à qual denominamos de pré-teste. A atividade aplicada contém uma sequência de sentenças matemáticas que busca verificar o nível de desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos. Por meio da resolução da atividade, buscamos inferir se os alunos ao resolverem tais questões, utilizam o pensamento relacional, ou seja, se eles conseguem perceber relações entre as operações e chegar ao resultado.

A primeira questão pedia-se: analise as sentenças abaixo e escreva (V) para verdadeiras e (F) para as falsas, conforme mostramos a seguir:

a) 874 – 289 = 864 – 279
b) 554 – 138 = 544 – 128
c) 5 x 10 = 10 x 5
d) 5 x 48 = 10 x 24
e) 37 x 54 = 38 x 53
f) 86 + 14 = 84 + 16
g) 72 – 12 = 82 - 2
h) 55 + 15 = 65 + 25
i) 12 x 5 = 13 x 4
j) 48 + 38 = 37 + 49 + 0

No dia da aplicação da atividade estavam presentes vinte alunos, desses apenas seis conseguiram acertar todas as questões; os demais variando entre cinco e nove acertos. O item “j” que tinha o acréscimo do zero na segunda operação teve um número de quinze acertos.

O aluno que errou o item “c”, por exemplo, não apresenta uma compreensão da propriedade comutativa da multiplicação e terá dificuldades para generalizar, pois como explica Usiskin (1994) é a partir da observação de padrões aritméticos que surge a generalização, sendo importante para os alunos ações como traduzir e generalizar.

A segunda questão pedia-se: analise as sentenças abaixo e encontre o número que torna estas sentenças verdadeiras, escrevendo esse número no espaço em branco:

a) 53 + 46 = 52 + ___
b) 156 – 28 = 52 + ___
c) 18 + 36 = 35 + 19 + ___
d) 10 x 42 = ___ x 21
e) 126 – 37 = ___ - 40
f) 75 + 52 = 73 + ___
g) 3 x 32 = ___ x 16
h) 674 – 389 = 664 - ___
i) 125 + 48 = 128 + ___
j) 58 - ___ = 48 - 10

Os resultados desta segunda questão se mostraram ainda mais problemáticos, tendo em vista que nenhum dos vinte alunos conseguiu acertar as dez questões; apenas um deles acertou nove e cinco erraram todas as dez questões; os demais alunos tiveram acertos variando entre 1 e 8 questões. Já com relação ao item “c” que requeria a compreensão de adicionar o número zero, apenas 10 alunos acertaram.

Na resolução desta atividade os alunos, apesar de estarem cursando o 9º ano, apresentaram dificuldades em compreender o que eles tinham que fazer; demonstraram não compreender a igualdade entre as operações. Podemos perceber essa problemática, a partir dos comentários feitos pelos alunos no momento da resolução:

Aluno 1: *O que eu tenho que fazer? Não estou entendendo nada.*

Aluno 2: *Professor como é que pode 874 – 289 = 864 – 279?*

Aluno 10: *Como é que vai ser igual se de um lado tem dois e do outro tem três* [se referindo ao item c da 2ª questão].

Aluno 8: *Professor como é que vai ser igual se de um lado eu tenho números diferentes, como nessa aqui*, apontando para o item “g” da 2ª questão: *3 x 32 = ___ x 16 ?*

Aluno 5: *Se a soma nos dois lado dá o mesmo resultado, então eu não posso mais colocar nenhum número nessa daqui [referindo-se ao item “c”]: 18 + 36 = 35 + 19 + ___*

Os demais alunos apresentaram dúvidas e fizeram comentários semelhantes aos que apresentamos acima. No geral, apesar do número de acerto nas duas questões ter sido razoável, todos os alunos para chegarem a uma conclusão e darem uma resposta tiveram que calcular as quantidades nas duas operações, não conseguindo identificar as relações existentes entre as operações. E na segunda questão a dificuldade ainda foi superior à primeira porque eles não conseguindo perceber as relações entre as operações, não conseguiram pensar em outra estratégia para chegarem ao resultado.

Vale ressaltar que os erros cometidos pelos alunos não são provenientes apenas do fato da não identificação das relações que existem entre as operações, mas também pelo fato de alguns deles, mesmo neste nível em que estão (9º ano) não apresentarem domínio de operações fundamentais básicas como subtração e multiplicação, por exemplo.

3.2 A intervenção

Durante um período de três semanas foram trabalhadas atividades abordando tanto a parte aritmética quanto a algébrica da Matemática, sobretudo porque os resultados iniciais revelaram problemas relacionados à compreensão das quatro operações básicas da Matemática, incluindo-se aí determinadas propriedades das mesmas.

A sequência de ensino desenvolvida nesse período levou em consideração os resultados iniciais, já mencionados neste artigo. O professor buscou explorar nas aulas de intervenção as operações básicas, propondo atividades em que os alunos compreendessem os significados das operações, bem como se utilizou de uma retomada das propriedades dessas operações, com intuito de auxiliar o desenvolvimento do pensamento relacional, tendo em vista que este depende da compreensão de determinadas propriedades, a exemplo da propriedade distributiva que segundo Walle (2009) nos permite multiplicar cada uma das partes da operação separadamente, como em $(1 + 5) \times 7 = (1 \times 7) + (5 \times 7)$ e daí convertermos esta última expressão para $5 \times 7 + 7$.

Nessa intervenção demos ênfase a atividades que favorecesse a generalização a partir de padrões aritméticos, na perspectiva de Usiskin (1994), ou seja, que ao observar sentenças do tipo $4 \times 5 = 5 \times 4$, os alunos desenvolvem a capacidade de traduzir e generalizar, chegando a padrões do tipo $a \times b = b \times a$. Atividades deste tipo são essenciais para o desenvolvimento do pensamento relacional, sendo este último a base para a generalização em Matemática.

Sendo assim, foram exploradas com bastante ênfase, atividades abordando o significado do sinal de igualdade, sentenças verdadeiro/falso e sentenças abertas e, por fim atividades que abordavam as propriedades das operações fundamentais da Matemática. Nelas os alunos eram convidados a refletirem sobre as relações existentes entre os números e as operações, bem como o papel do sinal de igualdade sempre presente nas operações aritméticas, buscando superar o obstáculo enraizado de que o sinal de igual significa “é o mesmo que” ou que as expressões de cada lado devem ter “o mesmo valor”.

O trabalho foi desenvolvido com os alunos reunidos em grupos, para que a interação entre eles favorecesse a colaboração e auxiliasse na compreensão dos conceitos; o papel do professor nessa intervenção foi o de mediador, fazendo intervenções apenas quando estritamente necessário; buscando articular as ideias dos alunos. No último dia reservado para

ISSN 2178-034X

a intervenção foi proposto que cada grupo escolhesse um aluno para apresentar a resolução de uma das atividades realizadas e comunicasse o resultado para os demais grupos, buscando explicar o processo de resolução.

3.3 Pós-teste

A atividade denominada de pós-teste foi a mesma do pré-teste. Os resultados obtidos nessa fase evidenciaram uma compreensão mais adequada das relações existentes entre as operações fundamentais da Matemática, ou seja, os alunos participantes apresentaram pensamento relacional pertinente ao nível de ensino em que se encontram o que pode indicar um avanço de desenvolvimento do pensamento algébrico.

O número de acerto no pós-teste foi superior ao do pré-teste. Os resultados obtidos evidenciaram melhoras significativas, não apenas quantitativamente, mas também qualitativamente. A maioria dos alunos conseguiu resolver as questões sem utilizar cálculo numérico, mas sim observando as relações existentes entre as operações, ou seja, utilizando o cálculo relacional, prerrogativa essencial para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Questões como $874 - 289 = 864 - 279$ foi respondida de maneira correta sem a utilização do cálculo numérico; os alunos compreenderam que a igualdade permanecia porque foram retiradas 10 unidades do minuendo e do subtraendo da primeira subtração ao mesmo tempo em que também foram retiradas as mesmas quantidades dos termos da segunda subtração, evidenciando, também uma melhor compreensão do sinal da igualdade.

Em uma sentença como $18 + 36 = 35 + 19 +$ ___ os alunos utilizaram o pensamento relacional para comprovarem a igualdade, concluindo que a quantidade a ser acrescentada deveria ser o zero, demonstrando uma melhor compreensão da propriedade do elemento neutro da adição.

Já com relação à operação de multiplicação, a exemplo da questão $3 \times 32 =$ ___ $\times 16$ alguns alunos continuaram com dificuldades para resolverem utilizando o cálculo relacional. Os que acertaram, utilizaram-se do cálculo numérico, evidenciando problemas relacionados ao pensamento proporcional, já que os alunos não perceberam que numa igualdade de dois produtos se um dos fatores de um dos produtos reduz-se pela metade, um dos fatores do outro produto deverá ser duplicado para que se mantenha a igualdade.

4. Considerações Finais

Inicialmente a nossa inquietação para a realização deste estudo é proveniente das observações realizadas nas aulas de matemática nas turmas do 9º ano nas quais ministramos aulas. Percebemos que o nível de dificuldade dos alunos em atividades de cunho algébrico vem aumentando a cada ano. E ao aplicar atividades e observar as dificuldades, ouvindo os comentários sobre as mesmas e as dúvidas que aparecem, chegamos à certeza que esse grupo de alunos ainda não desenvolveu o pensamento algébrico de maneira adequada, muito menos ao nível que deveriam estar.

Ao buscar conhecer os problemas relacionados à aprendizagem dos alunos, nos deparamos com vários aspectos que estão imbricados nessa problemática. No nosso caso específico, percebemos que os alunos se sentem muito desmotivados para o desenvolvimento de atividades matemáticas; existe o discurso nas salas de aula que classifica a Matemática como uma disciplina muito difícil e extremamente chata, no entanto percebemos que na maioria das vezes, este discurso está atrelado às dificuldades que esses mesmos alunos se deparam na Matemática, isto é, o aluno que desde os anos iniciais lida com a Matemática de maneira superficial e desprovida de significado, sem o auxílio de algum fator externo, a exemplo de materiais manipuláveis, não conseguirão obter êxito nos demais anos de sua vida escolar, passando assim a ter rejeição e às vezes até aversão a Matemática escolar.

De acordo com os resultados iniciais, podemos inferir que os alunos envolvidos neste estudo não utilizam do pensamento relacional (WALLE, 2009), pois não identificam as relações existentes entre as operações e os alunos que conseguiram resolver a atividade o fizeram por meio do cálculo das quantidades, ou seja, eles tinham que resolver a operação de ambos os lados da igualdade. E na segunda questão, onde o número de erros foi maior, os alunos resolviam a operação indicada, mas não sabiam o que fazer para determinar o número que faltava, ou seja, resolviam a operação de um lado da igualdade, mas não sabiam que operação realizar para chegar ao resultado, além de não identificar as relações implícitas às operações.

Em virtude do que foi mencionado, realizamos uma intervenção específica sobre a álgebra com o objetivo de amenizar os problemas de aprendizagem Matemática no geral e, em específico da álgebra junto a este grupo de alunos; levando-se em consideração que se trata de alunos do último ano no Ensino Fundamental e ainda não apresentam uma estrutura adequada para compreender determinados conceitos da Matemática do Ensino Médio com toda a complexidade que os mesmos apresentam.

Os resultados obtidos após a realização da intervenção, com a aplicação da mesma atividade aplicada no início do estudo (pré-teste) indicaram melhor desempenho, já que os alunos conseguiram resolver as questões mais pelo cálculo relacional do que pelo cálculo numérico, evidenciando desenvolvimento do pensamento algébrico. As atividades realizadas em grupos contribuíram para a compreensão da álgebra, pois os alunos com mais dificuldades foram auxiliados por aqueles com raciocínio mais avançado. Outro fator relevante para a compreensão foi a comunicação matemática feita pelos alunos após resolução das atividades, pois percebemos que ao comunicar o resultado, o aluno além internalizar as relações existentes entre as operações, puderam aprimorar a linguagem Matemática.

A intervenção contribuiu para que os alunos estabelecessem relações entre a aritmética e a álgebra, sobretudo no que se refere à generalização de padrões aritméticos. Ressaltamos que esses resultados são bastante relevantes, no entanto, é necessário esclarecer que o grupo de alunos chegou ao último ano do ensino fundamental sem um mínimo de compreensão dos objetos matemáticos algébricos, cabendo ainda, um aprofundamento desse estudo para que esse grupo de alunos possa realmente estabelecer a aprendizagem da álgebra escolar.

5. Referências

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K**. Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica**. Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+)** - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Linguagens, Códigos e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa Qualitativa em Educação: Fundamentos e Tradições.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A.; MIGUEL, A. **Contribuição para um repensar...a educação algébrica elementar**. Pro-posições, Campinas, v. 4, n. 1(10), p. 78-90, mar. 1993.
RIBEIRO, A. J.; CURY, H. N. **Álgebra para a formação do professor: explorando os conceitos de equação e de função.** Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

USISKIN, Z**. Concepções da álgebra na escolar elementar e usos da variável**. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P.; (Org.) As idéias da álgebra. Traduzido por Hygino H. Domingues. São Paulo: Saraiva, 1994.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ISSN 2178-034X