EXPLORAÇÃO DE UMA TAREFA MATEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO DE ALUNOS DE 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Marcia Cristina Nagy
Secretaria de Estado da Educação - SEED/PR
marcianagy@yahoo.com.br

Cristina Cirino de Jesus
Secretaria de Estado da Educação - SEED/PR
criscirino@gmail.com

Resumo: Este artigo foi desenvolvido a partir da implementação de uma tarefa[1], com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, com a intenção de promover o desenvolvimento do pensamento algébrico destes alunos. O objetivo do presente artigo é apresentar as estratégias utilizadas e os tipos de pensamento algébrico (KAPUT, 2008) mobilizados pelos alunos na execução da tarefa proposta. Trata-se de estudo de natureza qualitativa e de cunho interpretativo, pois buscamos compreender dados de natureza qualitativa (as resoluções e estratégias dos alunos). A professora[2] assumiu o papel de orientadora, possibilitando aos alunos um papel ativo na compreensão de suas formas de pensamento e na compreensão das explicações dos demais alunos. Como resultado da implementação da tarefa os alunos puderam explorar diferentes estratégias de resolução (representação e contagem, cálculos, linguagem natural), mobilizaram dois tipos de pensamento algébrico (aritmética generalizada e pensamento funcional), generalizaram ideias matemáticas partindo de um conjunto de casos particulares e sistematizaram uma regra. Concluímos que experiências como a descrita neste trabalho indicam que uma proposta de ensino pautada na exploração de sequências e regularidades pode colaborar para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Palavras-chave: Educação Matemática. Pensamento algébrico. Generalização.

INTRODUÇÃO

Alguns conteúdos da Matemática geralmente são ensinados de forma mecânica, especialmente os que fazem parte da Álgebra, que geralmente tem sido associada à manipulação de símbolos e à reprodução de regras operatórias, aplicadas mecanicamente e sem compreensão. Entretanto, nos últimos anos, diversos autores (KAPUT, 1999; SCHLIEMANN; CARRAHER; BRIZUELA, 2003; ARCAVI, 2006; CARRAHER et al., 2006; KIERAN; 2007; BRANCO, 2008, 2013) têm buscado suscitar uma visão mais ampla

[1] Neste artigo assumimos o termo tarefa para nos referir às tarefas matemáticas.
[2] Primeira autora desse trabalho.

de Álgebra, capaz de promover de modo mais efetivo o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos.

De acordo com o National Council of Teachers of Mathematics (2008, p. 39), a Álgebra não é apenas a manipulação de símbolos, ela é considerada “como fio condutor curricular desde os primeiros anos de escolaridade”. Ponte, Branco e Matos (2009, p. 9) afirmam que “o grande objectivo do estudo da Álgebra nos ensinos básico e secundário é desenvolver o pensamento algébrico dos alunos. Este pensamento inclui a capacidade de manipulação de símbolos, mas vai muito além disso.”

Estudos (BLANTON; KAPUT, 2005; CARRAHER *et al.*, 2006; CANAVARRO, 2007; MESTRE, 2014; BORRALHO; BARBOSA; 2011) indicam o aumento do interesse de pesquisadores pelo desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais de escolaridade e lembram que a fragmentação existente entre a Aritmética e a Álgebra neste nível de escolaridade não potencializa a aprendizagem de conceitos matemáticos complexos podendo gerar obstáculos à futura aprendizagem da Álgebra (CARRAHER; SCHLIEMANN, 2007).

Assim, desenvolvemos uma experiência com tarefas que têm o potencial para mobilizar o pensamento algébrico com alunos de uma turma de 6º ano, de uma escola da rede estadual de ensino da cidade de cidade de Cambé – PR. No entanto, neste artigo apresentaremos somente os resultados referentes à exploração da tarefa “Mesas e cadeiras” com o objetivo de apresentar as estratégias utilizadas e os tipos de pensamento algébrico mobilizados pelos alunos na execução de uma tarefa.

SOBRE O PENSAMENTO ALGÉBRICO

O ensino da Álgebra é algo que preocupa muito pesquisadores da Educação Matemática, pois este ainda está fundamentado na manipulação de símbolos, reprodução de regras, resolução de equações. Ou seja, a atividade dos alunos se resume em fazer procedimentos sem significado algum para eles, enquanto capacidades como a generalização não são exploradas adequadamente (KAPUT, 2008). De acordo com Kaput “a Álgebra escolar tem tradicionalmente sido ensinada e aprendida como um conjunto de procedimentos desligados quer dos outros conteúdos matemáticos, quer do mundo real dos alunos” (1999, p. 2). Por isso, o conceito de pensamento algébrico, em especial no contexto do ensino da Matemática nos anos iniciais, tem ganhado um olhar especial de pesquisadores.

Kieran (2007) afirma que Álgebra não é apenas um conjunto de procedimentos envolvendo os símbolos em forma de letra, mas consiste também na atividade de generalização. Para ela o foco do pensamento algébrico está na atividade de generalizar, que é considerada um processo central do pensamento algébrico (CARRAHER; MARTINEZ; SCHILIEMANN, 2008; PONTE et al., 2009; MESTRE, 2014). A generalização "parte de uma conclusão ou conjectura específica para formular uma conjectura de âmbito mais geral" (MESTRE, 2014, p.17).

Segundo Carraher e Schliemann (2007), dependendo do nível de experiência dos alunos, as generalizações podem ser expressas em linguagem natural e outros elementos, como diagramas, tabelas, expressões numéricas, gráficos ou por símbolos. De acordo com Kaput (1999, p. 6), a generalização envolve:

> [...] a extensão deliberada do leque de raciocínio ou comunicação para além do caso ou casos considerados, identificando e expondo explicitamente o que é comum entre os casos, ou elevando o raciocínio ou comunicação a um nível onde o foco já não são os casos ou situações em si mesmas, mas antes os padrões, procedimentos, estruturas, e as relações através de e entre eles (que por sua vez se tornam novos objetos de nível superior para o raciocínio ou comunicação).

Ponte et al. (2009) também apontam a generalização como um aspecto essencial do pensamento algébrico e argumentam que as tarefas que tem o potencial de mobilizar os alunos a fazer generalizações além de promoverem a capacidade de abstração, ainda permitem ao aluno desenvolver a capacidade de comunicação e raciocínio matemático. Para Blanton (2008) o objetivo principal do pensamento algébrico é fazer com que os alunos pensem sobre, conjecturem, justifiquem o que acontece em geral em uma situação matemática.

Segundo Kaput (2008, p. 11, grifo nosso), o pensamento algébrico pode assumir várias formas, incluindo:

> (1) Álgebra como estudo das estruturas e sistemas abstraídos a partir do resultado de operações e estabelecimento de relações, incluindo os que surgem na Aritmética (<u>Álgebra como Aritmética generalizada</u>) ou no raciocínio quantitativo; (2) <u>Álgebra como o estudo das funções</u>, relações e (co)variação; (3) <u>Álgebra como a aplicação de um conjunto de linguagens de modelação</u>, tanto no domínio da Matemática, como no seu exterior.

Neste estudo assumimos a definição de pensamento algébrico como "um processo em que os alunos generalizam ideias matemáticas a partir de um conjunto de exemplos particulares, estabelecem essa generalização por meio do discurso da argumentação, e expressam-na gradualmente de uma forma simbólica apropriada à sua idade" (BLANTON; KAPUT, 2005, p.413).

ISSN 2595-5578

Segundo Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) a introdução de tarefas envolvendo a exploração de padrões é justificada por um conjunto de razões, principalmente pelo fato de contribuírem para o desenvolvimento do raciocínio e para o estabelecimento de conexões entre as diversas áreas da matemática. Nesse sentido, os alunos, desde os primeiros anos de escolaridade, podem e devem ser encorajados a observar padrões e a representá-los tanto geométrica como numericamente, pois "a exploração de padrões ajuda os alunos a desenvolver as suas capacidades de raciocínio algébrico" (VALE et al., 2006, p.193). Por este motivo, optamos, neste artigo, por tratar o ensino e a aprendizagem da Álgebra por meio de tarefas envolvendo a busca e a identificação de padrões.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo é de natureza qualitativa e de cunho interpretativo, pois buscamos compreender dados de natureza qualitativa (as resoluções e estratégias dos alunos). Ele foi desenvolvido a partir da implementação da tarefa "Mesas e cadeiras", a uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental, com 30 alunos, de uma escola da rede estadual de ensino da cidade de Cambé - PR, no ano de 2018. A implementação desta tarefa teve como objetivo proporcionar aos alunos o desenvolvimento do pensamento algébrico e, assim, aproximá-los da Álgebra, por meio da produção de significados, e não pela aprendizagem descontextualizada de regras de manipulação simbólica.

Para a implementação da tarefa optamos pela perspectiva do Ensino Exploratório[3], pois esta maneira de ensinar tem como foco o trabalho autônomo dos alunos. Os alunos foram organizados em grupos, de até quatro integrantes, para o trabalho com a tarefa. Entendemos que ao interagirem em pequenos grupos eles têm oportunidades de expressarem suas ideias, compartilhar experiências, desenvolver argumentos, conjecturas, enfim, pensar matematicamente. O trabalho com esta tarefa teve a duração de duas aulas de 50 minutos cada.

Os instrumentos utilizados para coleta de informações foram às produções escritas dos alunos (resolução da tarefa) e da professora (notas da aula) e, gravações em áudio da aula. Os nomes utilizados para os alunos são fictícios, visando preservar a sua identidade, evitando,

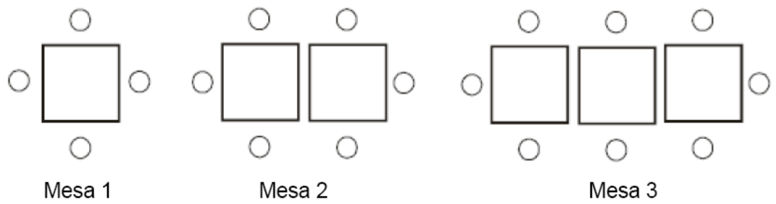
[3]Trata-se de uma perspectiva alternativa de ensino desenvolvida a partir do trabalho com tarefas cognitivamente desafiadoras, mobilizando o trabalho autônomo do aluno (STEIN et al., 2009). Este modo de ensinar é desenvolvido em quatro fases: (i) proposição e apresentação da tarefa; (ii) desenvolvimento da tarefa; (iii) discussão coletiva da tarefa e (iv) sistematização (CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

assim, quaisquer constrangimentos. Para análise da exploração da tarefa utilizamos os trabalhos dos alunos e excertos de discussões coletivas.

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Nessa seção apresentamos e discutimos a exploração da tarefa “Mesas e cadeiras”, (Figura 1), desenvolvida em sala de aula. Ela apresenta uma sequência pictórica crescente, com padrão do tipo 2n + 2, que tem como objetivos identificar os termos seguintes do padrão (generalização próxima), e identificar a estrutura do padrão (generalização distante).

Na figura encontra-se um esquema de uma das salas de jantar de um restaurante, em que a mesa 1 tem 4 cadeiras e as outras foram arrumadas como mostradas a seguir:



As mesas seguintes seguem a mesma sequência da figura. Nessas condições, responda:
a) Quantas cadeiras terá a mesa 5? E a mesa 20?
b) Qual mesa terá 48 cadeiras?
c) Quantas cadeiras terá uma mesa qualquer deste tipo?

Figura 1 – Tarefa “Mesas e cadeiras”
Fonte: Adaptada do Exame Nacional de Matemática (PORTUGAL, 2006).

A seguir, apresentamos algumas produções escritas dos alunos e excertos de discussões coletivas, que revelam como eles comunicaram as suas resoluções e buscaram compreender as explicações dos colegas.

De modo geral, vários alunos observaram que as sequências crescentes são constituídas por elementos ou termos diferentes. Também notaram que cada termo na sequência depende do termo anterior e da sua posição na sequência, designada por ordem do termo.

A fase de discussão coletiva da tarefa (STEIN et al., 2009) contou com a apresentação de quatro grupos, sendo deixado para o fim o grupo que mais tinha avançado em termos de generalização.

No que se refere ao item a da tarefa, a professora solicitou às alunas do grupo 1 (Sara, Daniele, Maria e Letícia) que explicassem como determinaram a quantidade de cadeiras da mesa 5 e da mesa 20.

Sara: Professora, a mesa 5 terá 12 cadeiras.
Professora: Explique como vocês fizeram, Sara.
Sara: Nós desenhamos a mesa 5 e contamos as cadeiras.
Professora: E quantas cadeiras terá a mesa 20?
Letícia: Terá 40 cadeiras.
Professora: Por quê?
Letícia: Nós descobrimos observando a tabuada do 2. A mesa 1 tem 4 cadeiras, a mesa 2 tem 6 cadeiras, a mesa 3 tem 8 cadeiras. Aumenta de 2 em 2.

Na resolução do item a da tarefa, para determinar quantas cadeiras terá a mesa 5, o grupo 1 utilizou a contagem, apoiada na construção de esquemas, como estratégia de resolução. E para determinar o número de cadeiras da mesa 20, esse grupo utilizou um raciocínio recursivo, ou seja, observou que o número de cadeiras, de uma mesa para a seguinte, aumenta de 2 em 2. Essas estratégias utilizadas pelas alunas do grupo 1 revelam o uso da aritmética como um domínio para expressar e formalizar generalizações (KAPUT, 2008).

Neste momento da discussão coletiva da tarefa, vários alunos de outros grupos manifestaram-se dizendo concordar em parte com o que havia sido exposto pelo grupo 1. A professora solicitou que o grupo 2 (Matheus, Estevam e André) iniciasse a discussão a respeito do que tinha sido apresentado pelo grupo 1. Nesse momento, ela observou que os alunos que assistiam a apresentação mostravam-se interessados em compreender as ideias que estavam sendo apresentadas pelos demais alunos.

Matheus: Professora, nós também (do grupo 2) achamos que a mesa 5 tem 12 cadeiras.
Professora: Por quê?
Matheus: Nós também desenhamos a mesa 5 e contamos as cadeiras. Mas a mesa 20 terá 42 cadeiras, e não 40 como a Letícia disse.
Professora: E por que vocês acham que são 42 cadeiras?
Matheus: Eu desenhei a mesa 20 e contei as cadeiras.

Assim como o grupo 1, na resolução do item a da tarefa, para determinar quantas cadeiras terá a mesa 5 e a mesa 20, o grupo 2 também utilizou a estratégia de representação e contagem. Os alunos do grupo 2 representaram os termos da sequência solicitados e contaram os elementos que o constituem.

Em seguida, a professora convidou o grupo 3 (André, Daniel, Felipe), que mais tinha avançado em termos de generalização, apresentasse como resolveu o item a da tarefa. Durante a fase de desenvolvimento da tarefa, ao ser questionado pela professora sobre por que a mesa 5 teria 12 cadeiras, um dos alunos do grupo 3 respondeu: “a resposta é 12 porque 5 vezes 2 é igual a 10, mais 2, uma em cada lado, dá 12" (André). Nessa ocasião ela solicitou a esse aluno que registrasse em sua folha como havia pensado para responder o item a da tarefa, como apresentado a seguir.

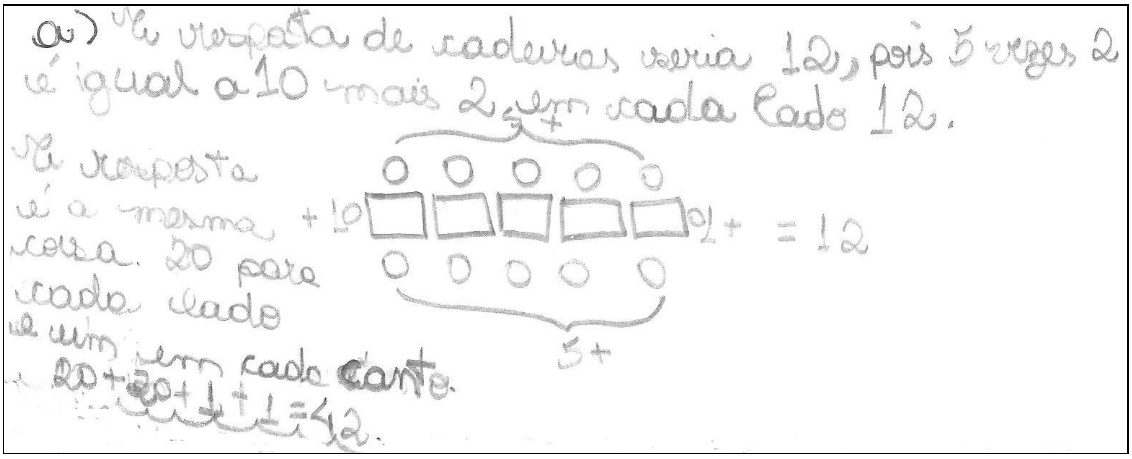


Figura 2 - Produção escrita de André.
Fonte: Dados da pesquisa.

Após solicitação da professora, André registrou sua resolução no quadro de giz, semelhante ao apresentado na Figura 2, e explicou como seu grupo resolveu o item a da tarefa.

André: A mesa 5 terá 12 (cadeiras), porque 5 vezes 2 é igual a 10, mais 2, uma em cada lado, dá 12.
Professora: E a mesa 20?
André: Terá 42 (cadeiras). Como são 20 mesas, então multiplicamos esse número por dois, que dá 40, e mais 2, uma (cadeira) em cada canto, que dá 42.

A explicação de um dos alunos do grupo 3, para o item a da tarefa, apresentada anteriormente, revela que houve uma decomposição de algumas figuras da sequência pictórica (mesa 5 e mesa 20), o que permitiu identificar o seu processo de construção. Além disso, possibilitou a determinação de termos de ordens mais distantes, como pode ser verificado no diálogo a seguir.

Professora: Turma, essa forma de pensar serve para outras mesas da sequência? Para mesa1, mesa 2, mesa 3, por exemplo?
André: Sim. Para a mesa 1 é duas vezes um, que dá dois, mais dois, quatro cadeiras. Para a mesa 2 é duas vezes dois, que é quatro, mais dois, seis cadeiras. Mesa 3 é duas vezes três, que dá seis, mais dois, 8 cadeiras.
Professora: Essa forma de pensar serve para qualquer mesa dessa sequência? Para a mesa 10? Para a mesa 30?
Vários alunos responderam: Serve sim, professora!
Sara: Dez mais dez são vinte, mais dois dá vinte e dois. Trinta mais trinta são sessenta, mais dois, dá sessenta e dois.

Essa estratégia de decomposição dos termos da sequência pictórica utilizada pelos alunos do grupo 3, e posteriormente utilizada pela maioria dos alunos, revela a mobilização de um raciocínio funcional na exploração da tarefa (KAPUT, 2008).

Dando continuidade a discussão coletiva da tarefa, a professora solicitou que o grupo 2 explicasse como resolveu o item b da tarefa.

Estevam:	Eu sabia que a mesa 20 tinha 42 cadeiras. Eu fiz o desenho. Então fui aumentando as mesas (nesse desenho) e contando as cadeiras até dar 48.
Professora:	Alguém fez diferente?
Felipe:	Eu fiz 48 menos 2, que deu 46. Depois dividi 46 por 2, que deu 23.
Professora:	Explique.
Felipe:	Fiz 48 menos 2 porque eu tirei as cadeiras das pontas. Depois dividi 46 por 2 porque tem o mesmo número de cadeiras em cima e embaixo.

Assim como no item a da tarefa, o grupo 2, representado pelo aluno Estevam, utilizou a estratégia de representação e contagem para responder o item b dessa tarefa. Diferente disso, o aluno Felipe (grupo 3) utilizou a exploração das relações entre as operações inversas, tendo em vista a estratégia utilizada por seu grupo no item a da tarefa.

Por fim, no que se refere ao item c da tarefa, ou seja, como determinar quantas cadeiras terá uma mesa qualquer, a professora solicitou que os alunos do grupo 4 (Luis, Henrique, Ana Cláudia e Beatriz) explicassem como haviam respondido.

Ana Cláudia:	Terá 4 cadeiras.
Professora:	Explique.
Ana Cláudia:	Porque uma mesa tem 4 lados, assim como a mesa 1 mostra.
Professora:	Alguém fez diferente?
Daniel:	Eu também tinha pensado na mesa 1, mas a professora me perguntou se eu achava que mesa 1 e uma mesa qualquer era a mesma coisa.
Professora:	E a que conclusão você chegou?
Daniel:	Aí eu entendi que queria saber como calcula (o número de cadeiras) pra qualquer mesa que perguntar.
Professora:	E como faz?
André:	É como eu expliquei antes (referindo-se ao item a da tarefa). Multiplica o número de mesas por dois, e depois soma dois, as laterais.

Os alunos do grupo 3 demonstraram a mobilização de um raciocínio funcional (KAPUT, 2008) desde o início da exploração da tarefa. Além de identificar e descrever um padrão, eles estabeleceram uma correspondência entre as quantidades (termo geral).

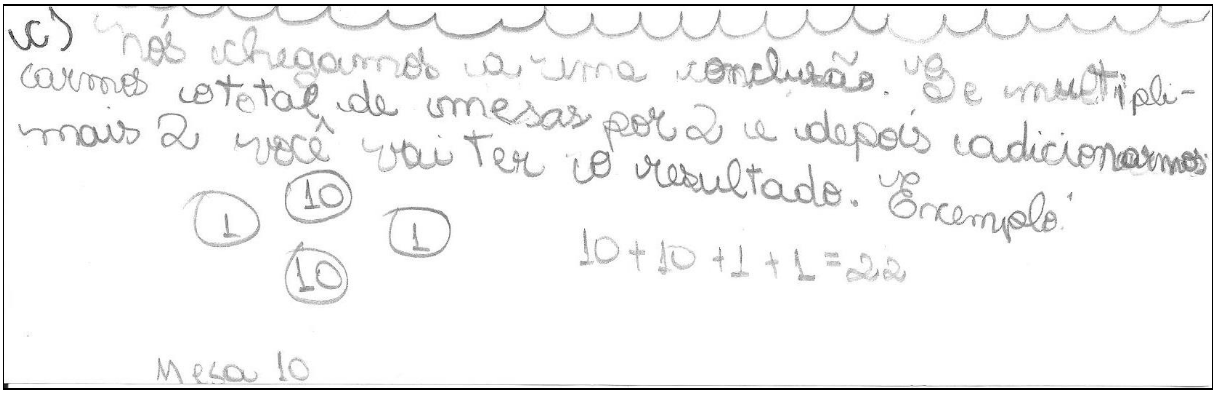


Figura 3 - Produção escrita de André.
Fonte: Dados da pesquisa.

Concluído a fase de discussão coletiva, a professora iniciou a fase de sistematização das aprendizagens (STEIN *et al*., 2009). Para verificar se os alunos haviam entendido a regra (lei de formação) apresentada pelo grupo 3 para calcular o número de cadeiras de qualquer mesa da sequência, ela solicitou que alguns deles calculassem o número de cadeiras para algumas mesas que perguntou. A seguir, convidou os alunos a escreverem essa generalização (o que foi feito em linguagem natural) em sua folha e, em seguida, solicitou para que alguns deles lessem o que haviam escrito.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Durante o desenvolvimento da tarefa apresentada neste artigo foi possível inferir que a exploração de padrões auxiliou os alunos a desenvolverem o seu pensamento algébrico. O trabalho desenvolvido com sequências envolveu a procura de regularidades e o estabelecimento de generalizações. Os alunos descreveram a generalização obtida em linguagem natural, o que também exige grande capacidade de abstração.

No que tange as estratégias, para resolver a tarefa proposta os alunos utilizaram a estratégia de representação e contagem, usaram cálculos, recorreram ao uso da linguagem natural.

No que se refere aos tipos de pensamento algébrico mobilizados pelos alunos durante a exploração da tarefa proposta, identificamos Aritmética Generalizada (tratamento algébrico do número) e Pensamento Funcional (estabelecimento de relações funcionais, previsões, identificação e descrição de padrões).

Experiências como a descrita neste trabalho indicam que uma proposta de ensino pautada na exploração de sequências e regularidades pode colaborar para a expressão da generalização em linguagem natural, permitindo a iniciação de um percurso em direção à simbolização. Para isso, convém destacar que as características da tarefa proposta e o modo como ela foi explorada pela professora foram determinantes.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, P.; SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I. A. **Matemática na Educação Básica**. Lisboa: Departamento da Educação Básica. Ministério da Educação. Lisboa, PT, 1999. Disponível em: file:///C:/Users/Inove/Downloads/matematica_na_educacao_basica.pdf Acesso em: 23 fevereiro 2019.

ARCAVI, A. El desarrollo y el uso del sentido de los símbolos. In: VALE. I.; PIMENTEL, T.; BARBOSA, A.; FONSECA, L.; SANTOS, L.; CANAVARRO, P. (Eds.), **Números e Álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores.** Lisboa: SEM-SPCE. 2006, p.29-48.

BLANTON, M. L. **Algebra and the Elementary Classroom: Transforming Thinking Transforming Practice**. Portsmouth, NH: Heinemann, 2008.

BLANTON, M. L.; KAPUT, J. J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. **Journal for research in mathematics education**, Washington, v. 36, n. 5, p. 412-446, nov. 2005.

BRANCO, N. **O estudo de padrões e regularidades no desenvolvimento do pensamento algébrico.** 503fls. 2008. Dissertação de mestrado. Instituto de Educação, Universidade de Lisboa. Lisboa, 2008.

BORRALHO, A.; BARBOSA, E. Padrões e o desenvolvimento do pensamento algébrico. In: **Atas do XIII Conferência interamericana de Educação Matemática** – CIAEM. Recife, 2011.

CANAVARRO, A. P. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. **Quadrante**, Lisboa, PT, v. 16, n. 2, p. 81-118, 2007. Disponível em: https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/4301/1/_Quadrante_vol_XVI_2-2007-pp000_pdf081-118.pdf. Acesso em: 18 maio 2018.

CARRAHER, David et al. Arithmetic and Algebra in early Mathematics Education. **Journal for research in mathematics education**, v. 37, n. 2, p.87-115, mar. 2006. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/pdf/30034843.pdf. Acesso em: 15 maio 2018.

CARRAHER, David W.; SCHLIEMANN, Analúcia D. Early Algebra and Algebraic Reasoning. *In*: LESTER, K. (org.). **Second of Research on Mathematics Teaching and Learning.** Greenwich: Information Age Publishing, 2007. p.669-705.

CARRAHER, David W.; MARTINEZ, Mara V.; SCHILIEMANN, Analucia D. Early algebra and mathematical generalization. **ZDM Mathematics Education**, n.40, p.3-22, 2008.

CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H.. Casos multimídia sobre o ensino exploratório na formação de professores que ensinam matemática. In: CYRINO, Márcia C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática:** elaboração e perspectivas. Londrina: EDUEL, p.19-32, 2016.

KAPUT, James. Teaching and learning a new algebra with understanding. *In*: FENNEMA, Elizabeth; ROMBERG, Thomas A. (org.). **Mathematics classrooms that promote understanding**. Mahawah, NJ: Erlbaum, 1999. p.133-155.

KAPUT, James. 2008. What is algebra? What is algebraic reasoning? In KAPUT, James, CARRAHER, D.; BLANTON, Maria (org.). **Algebra in the Early Grades**. New York: Lawrence Erlbaum Associates. 2008. p. 5-17.

KAPUT, J., CARRAHER, D. W.; BLANTON, M. L. **Algebra in the early grades**. New York: Lawrence Erlbaum Associates, 2008.

KIERAN, C. Developing Algebraic Reasoning: The Role of Sequenced Tasks and Teacher Questions from the Primary to the Early Secondary School Levels. **Quadrante**, Lisboa, PT, v. 16, n. 1, p. 5-26. 2007.

MESTRE, C. **O desenvolvimento do pensamento algébrico de alunos do 4º ano de escolaridade: Uma experiência de ensino**. 2014. 379f. Tese (Doutorado em Educação). Instituto de Educação. Universidade de Lisboa. Lisboa, 2014.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS MATHEMATICS - NCTM. **Princípios e normas para a matemática escolar**. 2. ed. Lisboa, PT: Associação de Professores de Matemática: Instituto de Inovação Educacional, 2008.

PONTE, João Pedro da; BRANCO, Neusa; MATOS, Ana. **Álgebra no ensino básico.** 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/267842645_ALGEBRA_NO_ENSINO_BASICO. Acesso em: 18 jul. 2018.

PORTUGAL, Ministério da Educação. **Exame Nacional de Matemática Adaptado**. Alunos com Necessidades Educativas Especiais. 9º ano de Escolaridade. 3º Ciclo do Ensino Básico. Lisboa: Ministério da Educação, 2006.

SCHLIEMANN, A. D., CARRAHER, D. W.; BRIZUELA, B. Bringing Out the Algebraic Character of Arithmetic: From Children's Ideas to Classroom Practice. **Studies in Mathematical Thinking and Learning Series.** Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2003.

STEIN, Mary Kay et al. **Implementing standards-based mathematics instruction**: a casebook for professional development. 2. ed. New York: Teachers College Press, 2009.

VALE, Isabel et al. Os padrões no ensino e aprendizagem da Álgebra. *In*: VALE, Isabel *et al*. **Números e Álgebra na aprendizagem da matemática e na formação de professores**. Porto, PT: Sociedade Portuguesa de Ciências e Educação Matemática, 2006. p. 193-211.