

ANÁLISE DAS QUESTÕES DA PROVA BRASIL SEGUNDO AS CONCEPÇÕES ALGÉBRICAS DE USISKIN

Soraia Abud IBRAHIM¹
UNIUBE

Maísa Gonçalves da SILVA²
ESEBA UFU

Marilene Ribeiro RESENDE³
UNIUBE

Agência Financiadora: OBEDUC/CAPES

RESUMO

Este trabalho é resultado da primeira etapa do projeto de pesquisa “O Ensino e a Aprendizagem da Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental”, este projeto integra o Programa Observatório da Educação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - OBEDUC/CAPES. O objetivo deste trabalho é identificar as concepções de álgebra presentes nas questões da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar – Anresc – conhecida como Prova Brasil e analisar o rendimento dos alunos nessas questões. Para esse estudo consideramos as questões de álgebra da Prova Brasil, do 9º ano (8ª série) de 2007, pois como a avaliação é realizada a cada dois anos, esta avaliação foi escolhida porque era a única que esta anexada no site oficial. Considerando o objetivo a ser alcançado, realizamos pesquisa bibliográfica e pesquisa documental dessas avaliações sistêmicas. Iniciamos nosso trabalho com seleção das questões que envolviam álgebra, depois realizamos uma análise das concepções envolvidas nessas questões. Percebe-se pelas análises dos resultados obtidos com a aplicação dos itens que determinadas competências algébricas foram construídas. Estas dificuldades referem-se o significado das letras, à compreensão das notações e convenções dos alunos em álgebra e à capacidade de analisar e simbolizar os métodos que eles usam em aritmética.

Palavra chave: Concepções de álgebra. Prova Brasil. Avaliações sistêmicas.

¹ Mestranda em Educação (UNIUBE). Especialista em Educação a Distância(UNIUBE) e Novas Tecnologias no Ensino de Matemática (UFF), Licenciada em Matemática (UNIUBE) . Docente da Universidade de Uberaba e da Prefeitura de Uberaba. soraiaabud@gmail.com

² Mestranda em Educação pela Universidade de Uberaba - UNIUBE; Bolsista do Programa Observatório da Educação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - OBEDUC/CAPES; Especialista em Ensino de Ciências e Matemática pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia – FAGED UFU; Graduada em Licenciatura Matemática pela Faculdade de Matemática da UFU – FAMAT UFU; Professora de Matemática da Escola de Educação Básica da UFU – ESEBA UFU. maisa3matgs@yahoo.com.br.

³ Licenciatura em Matemática - Faculdades Integradas Santo Tomas de Aquino, mestrado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e doutorado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Atualmente é professora titular da UNIUBE, na graduação e na pós-graduação, vice-coordenadora do Programa de Mestrado em Educação, coordenadora da Comissão Permanente de Processos Seletivos, coordenadora da área de matemática do PIBID. marilene.resende@uniube.br

INTRODUÇÃO

A qualidade da educação básica no Brasil tem se constituído em preocupação dos órgãos e agências governamentais, de gestores, de pesquisadores do campo da educação e de professores que nela atuam. Cada vez que um resultado de avaliação sistêmica nacional ou internacional, como a do Programme for International Student – Pisa - e a do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – SAEB - é divulgado, o debate reacende, e a sociedade passa a exigir melhorias. Avanços têm ocorrido, mas ainda são tímidos, quando se verifica os índices alcançados por estudantes brasileiros. No que se refere ao ensino de Matemática, os resultados apontam a necessidade de melhorias urgentes, se o país quiser atingir níveis de competitividade e de crescimento que o coloque em patamares mais elevados de desenvolvimento humano, social e econômico.

Os resultados da Prova Brasil em 2011, para os anos finais do Ensino Fundamental, colocam os estudantes no nível seis de desenvolvimento, no estado de Minas Gerais, em uma escala que possui 13 níveis. Pelo que se pode observar nesse nível, o estudante consegue fazer basicamente o que deveria ter competência para realizar ao final dos anos iniciais do Ensino Fundamental (5º ano/4ª série) e não, ao final do 9º ano (8ª série). Se considerarmos este nível, não estão incluídas habilidades relacionadas ao ensino de números/álgebra que o ensino de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental se propõe a desenvolver.

Este trabalho é resultado da primeira etapa do projeto de pesquisa “O Ensino e a Aprendizagem da Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental”, coordenado por uma professora integrante do corpo docente no Mestrado em Educação da Universidade de Uberaba – UNIUBE - e tem a participação de alunos e egressos desse curso, professores da rede pública municipal da cidade de Uberaba, além de alunos de graduação da UNIUBE. Este projeto integra o Programa Observatório da Educação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - OBEDUC/CAPES.

Esta pesquisa tem como objetivo geral: investigar como situações didáticas, mediadas por recursos tecnológicos, em especial os digitais, contribuem para a aprendizagem da álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental. A pesquisa pretende, ainda, promover a formação e o desenvolvimento profissional de pesquisadores, de professores em serviço e a inserção social do Programa de Mestrado em Educação da UNIUBE.

Nessa primeira etapa, pretendemos analisar as questões que se referem à álgebra em avaliações externas às quais os alunos do 8º e 9º anos são submetidos, norteados pelas seguintes questões: Quais as concepções de álgebra são apresentadas por pesquisadores do

campo da educação algébrica? Quais as concepções de álgebra presentes nas questões referentes a esse campo nas avaliações selecionadas? Qual o desempenho dos alunos nestas questões? Qual o peso da álgebra nessas provas?

Assim, nosso objetivo é identificar as concepções de álgebra presentes nas questões da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar – Anresc – conhecida como Prova Brasil e analisar o rendimento dos alunos nessas questões. Para esse estudo consideramos as questões de álgebra da Prova Brasil, do 9º ano (8ª série) de 2007, pois como a avaliação é realizada a cada dois anos, esta avaliação foi escolhida porque era a única que esta anexada no site oficial. Considerando o objetivo a ser alcançado, realizamos pesquisa bibliográfica e pesquisa documental dessas avaliações sistêmicas.

PROVA BRASIL:

O Sistema de Avaliação da Educação Básica é composto por duas avaliações complementares. A primeira, denominada ANEB – Avaliação Nacional da Educação Básica abrange de maneira amostral os estudantes das redes públicas e privadas do país, localizado em área rural e urbana e matriculado no 5º e 9º anos do ensino fundamental e também no 3º ano do ensino médio. Nesses estratos, os resultados são apresentados para cada Unidade da Federação, Região e para o Brasil como um todo. A segunda, denominada ANRESC - Avaliação Nacional do Rendimento Escolar, esta é aplicada censitariamente, a alunos de 5º e 9º anos do ensino fundamental público, nas redes estaduais, municipais e federais, de área rural e urbana, em escolas que tenham no mínimo 20 alunos matriculados na série avaliada. Nesse estrato, a prova recebe o nome de Prova Brasil e oferece resultados por escola, município, Unidade da Federação e país que também são utilizados no cálculo do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica).

As avaliações que compõem o SAEB são realizadas a cada dois anos, quando são aplicadas provas de Língua Portuguesa e Matemática, além de questionários socioeconômicos aos alunos participantes e à comunidade escolar. Em 2005 o Ministério de Educação expandiu a avaliação de desempenho do sistema educacional, com a Prova Brasil, uma avaliação censitária que passou a ser aplicada a todos os alunos do primeiro e do último ano do ensino fundamental, portanto este sistema avalia alunos do 5º ano (4ª série) e do 9º ano (8ª série). É realizada por todos os alunos das escolas públicas localizadas em áreas rurais e urbanas, que tenham no mínimo 20 alunos na série avaliada. Integra o Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB, que é composto por duas avaliações – ANRESC ou Prova Brasil e ANEB –

Avaliação Nacional da Educação Básica, avaliação amostral que apresenta resultados para cada Estado brasileiro, para cada Região e para o Brasil.

Com isso avançou-se na construção de um indicador, o IDEB a partir de 2007, que integra o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações nacionais. Essas médias referem-se ao desempenho no SAEB para os estados e na Prova Brasil para os municípios. A partir dos resultados, é possível estabelecer uma média de desempenho, um valor do Indicador, para o Brasil, regiões e unidades da Federação, cada um dos municípios e escolas participantes.

A Prova Brasil avalia os níveis de aprendizagem em Língua Portuguesa, com ênfase em leitura, e em Matemática, na resolução de problemas. Os resultados de desempenho são expressos em uma escala de proficiência por disciplina. Na escala de Língua Portuguesa existe dez níveis para explicar o desempenho dos estudantes e, na de Matemática, treze níveis.

Os objetivos desta avaliação são

[...] contribuir para a melhoria da qualidade do ensino, redução de desigualdade e democratização da gestão de ensino público; buscar o desenvolvimento de uma cultura avaliativa que estimule o controle social sobre os processos e resultados do ensino (BRASIL, 2008, p. 15-16)

CONCEPÇÕES DE EDUCAÇÃO ALGÉBRICA:

A álgebra é um importante campo da matemática e, por consequência, da matemática escolar. Entretanto não é fácil definir álgebra e estabelecer os seus limites e abrangência na matemática e no seu ensino na escola básica. Assim, se expressa Usiskin (1995, p. 21):

Já não cabe classificar a álgebra apenas como aritmética generalizada, pois ela é muito mais que isso. A álgebra continua sendo um veículo para a resolução de problemas, mas também é mais ela é mais que isso. Ela fornece meios para se desenvolverem e se analisarem relações. E é a chave para a caracterização e compreensão das estruturas matemáticas. Dados esses trunfos e a matematização crescente da sociedade, não é de surpreender que a álgebra seja hoje a área-chave de estudo da matemática da escola secundária e que essa posição de destaque provavelmente perdure por muito tempo.

O desenvolvimento do pensamento algébrico se inicia tão logo a criança começa a generalizar algumas relações, por exemplo, as relações de igualdade e a de ordem. Nos anos finais do Ensino Fundamental, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática - PCN, no bloco Números e Operações, são trabalhados os conceitos de variável e de função, a representação de fenômenos de forma gráfica, a resolução de problemas por meio de equações.

Segundo os PCN, o estudo da Álgebra constitui um espaço bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas. No que diz respeito ao ensino da álgebra deve-se ter, evidentemente, clareza de seu papel no currículo, além de se considerar a reflexão sobre como a criança e o adolescente constroem o conhecimento matemático, principalmente quanto à variedade de representações. Assim, sugerem que é mais proveitoso propor situações que levem os alunos a construir noções algébricas pela observação de regularidades em tabelas e gráficos, estabelecendo relações, do que desenvolver o estudo da Álgebra apenas enfatizando as manipulações com expressões e equações de uma forma meramente mecânica.

A capacidade de raciocinar algebricamente permite que os alunos explorem situações e organizem seus pensamentos. Enquanto a aritmética é normalmente vista como um cálculo a partir de quantidades conhecidas, com o objetivo de encontrar o caminho certo para uma resposta, o raciocínio algébrico visa analisar as relações entre os números para encontrar um valor desconhecido. É por isso que é essencial para o desenvolvimento básico, a habilidade de pensar algebricamente, especialmente em situações de resolução de problemas.

Há vários educadores matemáticos no Brasil e em outros países que estão envolvidos com investigações sobre o ensino da álgebra e as concepções de álgebra e de educação algébrica, dentre eles: Fiorentini, Miorim, Miguel, Lee, Lins, Gimenes e Usiskin. No quadro a seguir, sintetizamos as suas concepções algébricas:

PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	TIPOS DE CONCEPÇÕES DE ALGÉBRA E EDUCAÇÃO ALGÉBRICA
Lee	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Linguagem ➤ Caminho do pensamento ➤ Atividade ➤ Ferramenta ➤ Aritmética generalizada ➤ Cultura
Lins e Gimenez	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Letrista ➤ Letrista facilitadora ➤ Modelagem matemática
Fiorentini, Miorin e Miguel	<ul style="list-style-type: none"> ➤ linguístico-pragmática; ➤ fundamentalista estrutural; ➤ fundamentalista-analógica ➤ fundamentada na relação dialética entre pensamento e linguagem
Usiskin	<ul style="list-style-type: none"> ➤ aritmética generalizada ➤ procedimentos para resolver certos tipos de problemas

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ estudo de relações entre grandezas ➤ estudo das estruturas
--	---

QUADRO 1 - Concepções de educação algébrica

Lins e Gimenes (1997) percebem a álgebra como um modo de produzir significado, sem reduzi-lo unicamente a uma noção abstrata e extremamente genérica, mas também compreende as manipulações formais carregadas de significados. Fiorentini, Miorin e Miguel (1995) consideram características do pensamento algébrico: levantar hipóteses, fazer afirmações e justificações, identificar variáveis e constantes, estabelecer relações entre grandezas, generalizar as regularidades, usar variáveis e pensar em totalidades.

Usiskin (1995) analisa as concepções de álgebra no ensino, assumindo como referência o papel que é conferido às variáveis e lembra que as concepções de variáveis mudam com o tempo. As finalidades do ensino de álgebra, as concepções que se tem sobre a álgebra na escola básica e a utilização das variáveis são coisas intrinsecamente relacionadas: “As **finalidades da álgebra** são *determinadas por, ou relacionam-se com, concepções diferentes da álgebra* que correspondem à diferente importância relativa dada aos diversos **usos das variáveis** (USISKIN, 1995, p. 13, grifos do autor)”.

Neste artigo, para analisar as questões, optamos pelo referencial teórico apresentado por Usiskin (1995), por considerá-lo mais adequado ao nosso objetivo, pois outros procedimentos de pesquisa não serão utilizados. Analisar o papel da variável nas questões da prova nos pareceu um caminho mais seguro. Esse autor classifica em quatro as concepções de álgebra, a saber: Álgebra como aritmética generalizada; como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas; como estudo de relações entre grandezas e como estudo das estruturas.

- *A álgebra como aritmética generalizada* – nessa concepção, as variáveis são pensadas como generalizadoras de modelos. As palavras chave que direcionam a atividade do aluno são *traduzir e generalizar*. É difícil não pensar nessa concepção, quando se trabalha no campo da aritmética, pois a linguagem materna, de uso corrente, é mais distante da descrição matemática do que a linguagem algébrica, segundo o autor.
- *A álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas*: as variáveis, nesse caso, têm o papel de incógnitas ou de constantes. As atividades giram em torno do *simplificar e resolver*.
- *A álgebra como estudo de relações entre grandezas*: a variável é um argumento, isto é, representa os valores do domínio de uma função, ou um parâmetro que representa um número

do qual dependem outros. *Relacionar* e *fazer gráficos* são os comandos-chave para as atividades.

- *A álgebra como estudo das estruturas*: a variável aqui não tem nenhum dos papéis já descritos, ela é um pouco mais que um “símbolo arbitrário”, estabelecido a partir das propriedades de uma estrutura. O estudo dos anéis, domínios de integridade, corpos e espaços vetoriais, no ensino superior se encaixam nessa visão. No estudo de polinômios, na escola básica, há situações em que se trabalha com essa concepção. As atividades são de teoria e de manipulação, ou seja, de manipular e justificar.

Ao considerar as concepções feitas por Usiskin, observa-se que o papel da variável depende do contexto e dos objetivos do seu emprego. Não se trata, portanto, de uma classificação a partir da escrita. Portanto torna-se a mais adequada para analisarmos as questões da Prova Brasil.

Conforme exposto nos PCN, as atividades algébricas propostas no ensino fundamental devem possibilitar que os alunos construam seu conhecimento a partir de situações-problema que confirmem significados à linguagem, aos conceitos e procedimentos referentes a esse tema, favorecendo o avanço do aluno quanto às diferentes interpretações das letras. Os contextos dos problemas deverão ser diversificados para que eles tenham oportunidade de construir a sintaxe das representações algébricas, traduzir as situações por meio de equações (ao identificar parâmetros, incógnitas, variáveis), e construir as regras para resolução de equações.

A ANÁLISE DAS QUESTÕES DE ÁLGEBRA DA PROVA BRASIL:

De acordo com o PCN a organização dos conteúdos é dominada pela ideia de pré-requisito, cujo único critério é a estrutura lógica da Matemática. Nessa visão, a aprendizagem ocorre como se os conteúdos se articulassem na forma de uma corrente, cada conteúdo sendo um pré-requisito para o que vai sucedê-lo. Atualmente, há consenso a fim de que os currículos de Matemática para o ensino fundamental devam contemplar o estudo dos números e das operações (no campo da Aritmética e da Álgebra), o estudo do espaço e das formas (no campo da Geometria), o estudo das grandezas e das medidas (que permite interligações entre os campos da Aritmética, da Álgebra, e da Geometria e de outros campos do conhecimento) e o Tratamento da Informação (relativo às noções de Estatística e probabilidade). Para a prova Brasil os eixos temáticos abordados foram subdivididos em: Espaço e Forma, Grandezas e Medidas, Números e Operações, Álgebra e Funções e Tratamento de Informação. Fazendo a análise das questões da Prova Brasil, verificamos que o maior número de questões se inserem

no eixo temático *Espaço e Forma* e, com relação à Álgebra, está presente em terceiro lugar, como se pode observar no gráfico 1:

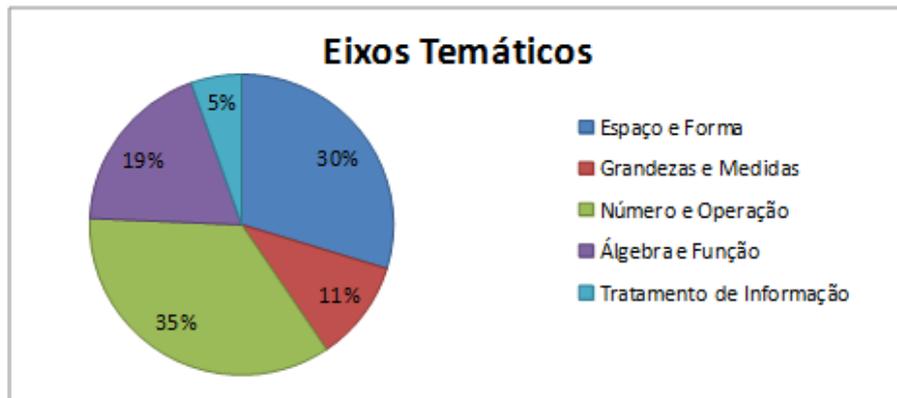


Gráfico 1: Frequência de questões por eixos temáticos.

De um total de 37 questões analisadas, sete são de álgebra. Dessas sete questões de álgebra analisadas foram abordados os seguintes conteúdos: grandezas proporcionais, expressão algébrica com cálculo do valor numérico, situação problema envolvendo a equação do 2ª grau, padrão de regularidades, inequação e sistemas de equações com duas variáveis.

Com relação à quantidade de acertos em cada eixo temático, os alunos acertaram mais questões do eixo temático *Tratamento da Informação*, no qual haviam apenas duas questões, seguido do eixo *Espaço e Forma* e tiveram o menor êxito em *Álgebra e Funções*, como se pode observar no gráfico 2.



Gráfico 2: Quantidades de questões acertadas por eixo temático.

Com relação às questões de álgebra, a quantidade de acerto foi irrelevante (gráfico 3), ou seja, os alunos tiveram pouca habilidades para solucionar os exercícios algébricos propostos. Somente 26% dos alunos conseguiram resolver a questão de expressão algébrica e

29% de grandezas proporcionais e quase 45% dos alunos tiveram habilidades para resolver situação problema e sistemas de equações.

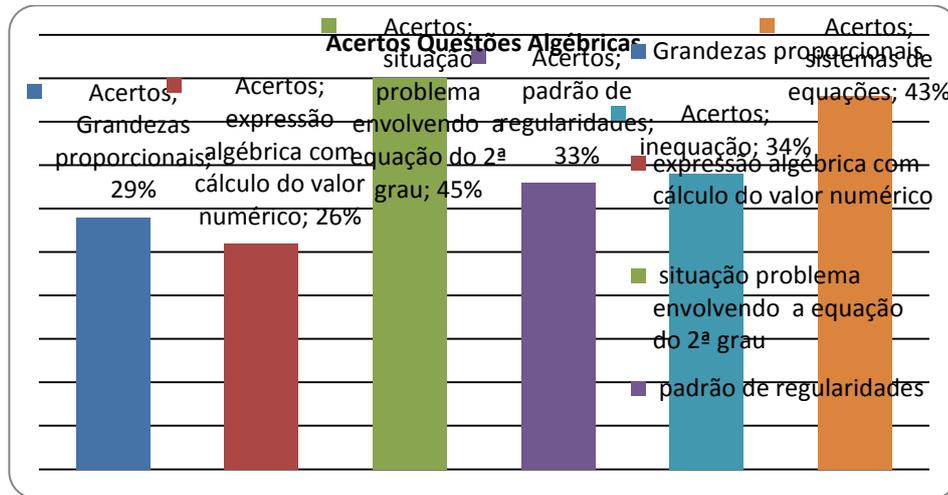


Gráfico 3: Quantidades de acertos das questões algébricas

Analisando as concepções de álgebra presentes nas questões, segundo Usiskin:

Concepção de Álgebra	Questões Prova Brasil
A álgebra como aritmética generalizada	-----
A álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas	Inequação Sistemas de equações
A álgebra como estudo de relações entre grandezas	Função Grandezas proporcionais
A álgebra como estudo das estruturas	Cálculo algébrico

QUADRO 2 – Concepções de álgebra nas questões da Prova Brasil

De acordo com o quadro 2, detalharei as questões de álgebra na prova Brasil com seus seguintes descritores e porcentagem de acertos. Utilizando a categorização de Usiskin sobre a concepção da álgebra, verificou-se que nenhuma questão continha a concepção algébrica como : a álgebra como aritmética generalizada.

A questão de concepção da álgebra para resolver problemas foi a seguinte:

Uma galeria vai organizar um concurso de pintura e faz as seguintes exigências:

- 1º) A área de cada quadro deve ser 600 cm²;
- 2º) Os quadros precisam ser retangulares e a largura de cada um deve ter 10 cm a mais que a altura.

Qual deve ser a altura dos quadros?

(A) 10 cm
(B) 15 cm
(C) 20 cm
(D) 25 cm



Figura 1: Descritor 31 – Resolver problema que envolva equação do 2º grau.

O descritor utilizado nessa questão foi resolver problema que envolva equação do 2º grau, neste caso pretende avaliar a habilidade do aluno de equacionar os dados de um problema, resolver a equação do 2º grau obtida e, quando for o caso, criticar as raízes obtidas, chegando ao resultado do problema. O percentual de acerto foi de 45% isso demonstra que a metade dos alunos tem a capacidade de resolver uma equação do 2º grau.

A questão que aborda a concepção da álgebra como estudo de relações entre grandezas é a seguinte:

As variáveis n e P assumem valores conforme mostra a figura abaixo.

n	5	6	7	8	9	10
p	8	10	12	14	16	18

A relação entre P e n é dada pela expressão

- (A) $P = n + 1$.
- (B) $P = n + 2$.
- (C) $P = 2n - 2$.
- (D) $P = n - 2$.

Figura 2: Descritor 32 – Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequência de números ou figuras (padrão).

O descritor utilizado nessa questão, Descritor 32 – Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade que pode ser observada através de sequências de números ou figuras (padrões). Apenas 33% dos alunos acertaram essa questão, apresentando indícios da utilização do raciocínio lógico.

Analisando a seguinte questão:

Trabalhando 10 horas por dia, um pedreiro constrói uma casa em 120 dias.

Em quantos dias ele construirá a mesma casa, se trabalhar 8 horas por dia?

- (A) 96 (B) 138 ➡ (C) 150 (D) 240

Figura 3: Descritor 29 – Resolver problema que envolva variação proporcional, direta e inversa, entre grandezas.

Nessa questão pode observar que ela consta o descritor 29, resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas. Assim a concepção algébrica utilizada segundo Usiskin foi álgebra como estudo de relações entre grandezas. Apenas 29% dos alunos acertaram essa questão, isso demonstra que eles não sabem reconhecer a proporcionalidade e analisar se ela é direta ou inversa.

Analisando: a questão com a concepção da álgebra como de estudo das estruturas foi a seguinte:

O resultado da expressão $2x^2 - 3x + 10$, para $x = -2$, é

- (A) -4. (B) 0. (C) 12. ➡ (D) 24.

Figura 4: Descritor 30 – Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.

Essa questão aborda o descritor 30 – Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica. Apenas 26% dos alunos acertaram a questão. Esse resultado aponta para a falta de habilidade dos alunos no que diz respeito a processos onde é preciso substituir valores para resolver operações básicas dentro da expressão.

A questão a seguir:

A figura abaixo mostra uma roldana, na qual em cada um dos pratos há um peso de valor conhecido e esferas de peso x .

Uma expressão matemática que relaciona os pesos nos pratos da roldana é

- (A) $3x - 5 < 8 - 2x$.
 (B) $3x - 5 > 8 - 2x$.
 (C) $2x + 8 < 5 + 3x$.
 (D) $2x + 8 > 5 + 3x$.

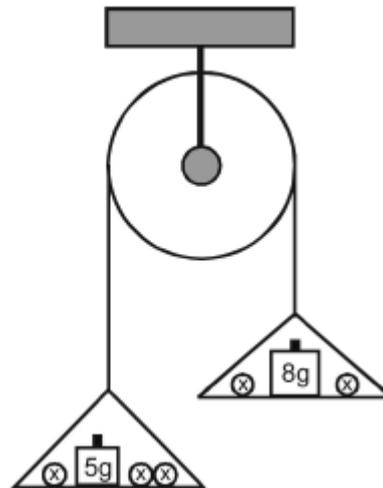


Figura 5: Descritor 33 – Identificar uma equação ou inequação do 1º grau que expressa um problema.

O descritor utilizado foi identificar uma equação ou inequação do 1º grau que expressa um problema. Somente 34% dos alunos tiveram a habilidade de exprimir a inequação que expressa um problema. A concepção algébrica utilizada segundo Usiskin foi à álgebra como procedimentos para resolver certos tipos de problemas.

A questão a seguir utilizou o seguinte descritor 34 identificar um sistema de equações do 1º grau que expressa um problema, a questão:

Na 7ª série, há 44 alunos entre meninos e meninas. A diferença entre o número de meninos e o de meninas é 10.

Qual é o sistema de equações do 1º grau que melhor representa essa situação?

(A) $\begin{cases} x - y = 10 \\ x + y = 44 \end{cases}$ (B) $\begin{cases} x - y = 10 \\ x = 44 + y \end{cases}$ (C) $\begin{cases} x - y = 10 \\ x + y = 44 \end{cases}$ (D) $\begin{cases} x = 10 - y \\ x + y = 44 \end{cases}$

Figura 6: Descritor 34 – Identificar um sistema de equação do 1º grau que expressa um problema.

Somente 43% dos alunos conseguiram acertar a questão isso demonstra que a maioria dos alunos não conseguiu operacionalizar o sistema de equações. Foi utilizada a concepção algébrica segundo Usiskin, à álgebra como procedimentos para resolver certos tipos de problemas.

A próxima questão possui o descritor envolvido identificar a relação entre as representações algébricas e geométricas de um sistema de equação do 1º grau. Apenas 33% dos alunos acertaram a questão isso evidencia que praticamente dois terços dos alunos não tiveram habilidades de reconhecer um gráfico cartesiano. A concepção empregada segundo Usiskin foi à álgebra como procedimentos para resolver certos tipos de problemas.

Um sistema de equações do 1º grau foi dado por

$$\begin{cases} y = -x + 6 \\ y = x - 2 \end{cases}$$

Qual é o gráfico que representa o sistema?

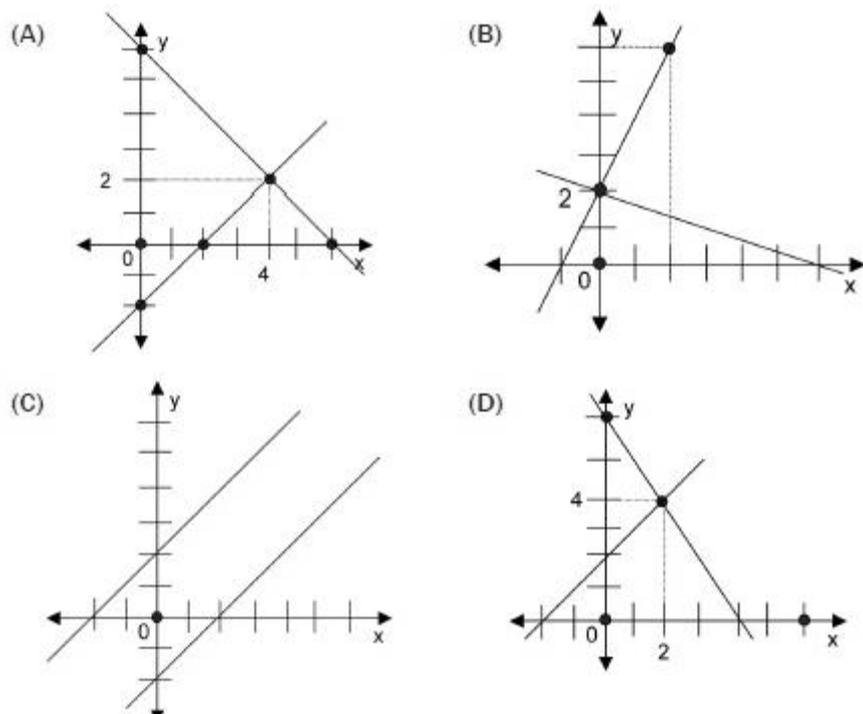


Figura 7: Descritor 35 – Identificar a relação entre as representações algébricas e geométricas de um sistema de equação do 1º grau.

Percebe-se que nesta prova houve um maior índice de questões que abordam a concepção da álgebra como procedimentos para resolver certos tipos de problemas com índice de 43% e duas questões que abordam como concepção da álgebra estudo de relações entre grandezas representando 29%.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Conhecer as concepções de álgebra e de educação algébrica é fundamental para o professor quando organiza as suas atividades de ensino, assim como para os envolvidos na definição dessas avaliações sistêmicas. A álgebra pode ser concebida como uma ferramenta fundamental para tornar o pensamento mais eficiente e ainda como um instrumento para resolver problemas, não só no campo da matemática. No entanto, ela deve ser percebida como um campo da matemática que possui elementos que a caracterizam como um corpo de conhecimentos, socialmente reconhecido. Segundo Lee como concepção de cultura, ou seja, a álgebra deve ser empregada como sendo como procedimentos para resolver certos tipos de problemas nas atividades algébricas compreende o uso de ferramentas algébricas promovendo o pensamento algébrico e a linguagem de comunicação algébrica. Desta forma a linguagem de comunicação é a algébrica e a álgebra está entrelaçada tanto com a Aritmética quanto com a Geometria.

Percebe-se pelas análises dos resultados obtidos com a aplicação dos itens que determinadas competências algébricas foram construídas por alguns alunos e que outras ainda não o foram. Estas dificuldades referem-se o significado das letras, à compreensão das notações e convenções dos alunos em álgebra e à capacidade de analisar e simbolizar os métodos que eles usam em aritmética.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BRASIL, INEP. Resultados preliminares PISA 2009. Disponível em: portal.mec.gov.br. Acesso em 27 set. 2012.

_____. Resultados SAEB/PROVA BRASIL 2011. Disponível em: <http://sistemasprovabrasil2.inep.gov.br/resultados/>. Acesso em 27 jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: (5ª a 8ª séries)**. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Guia de Elaboração e Revisão de Itens, v.1. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Plano de Desenvolvimento da Educação. Prova Brasil: ensino fundamental: Matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília: MEC, SAEB; Inep, 2008.

FIorentini, D.; Miorim, M. A.; Miguel, A. **Contribuição para um Repensar...a Educação Algébrica Elementar**. Pró-Posições, v.4, n.1[10], p.78-91, mar. 1993.

FIGUEIREDO, Auriluci de Carvalho. **"Saberes e concepções de Educação Algébrica em um curso de Licenciatura em Matemática"** 2007.288f. Tese (doutorado). PUCSP. São Paulo: 2007.

USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (Org.) **As ideias da álgebra**. Trad. DOMINGUES, H. H. São Paulo: Atual, 1995.