UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS

Álgebra escolar na EJA: análise de uma sequência de aulas do Programa GESTAR II.

JOSEANE MARIA DA SILVA SOUZA

Recife

2012

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS

Álgebra escolar na EJA: análise de uma sequência de aulas do Programa GESTAR II.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências,da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências.

Orientanda: Joseane Maria da Silva Souza

Orientadora: Profª Drª Mônica Maria Lins Santiago.

Recife

2012

Ficha Catalográfica

S719a Souza, Joseane Maria da Silva
Álgebra escolar na EJA: análise de uma sequência de aulas
do Programa Gestar II /Joseane Maria da Silva Souza. -- Recife,
2012.
110f. : il.

Orientador (a): Mônica Lins.
Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamentode
Educação, Recife, 2012.
Inclui referências e anexo.

1. EJA 2. Gestar II 3. Álgebra inicial 4. Conceitos -Formação
I. Lins, Mônica, Orientadora II. Título

CDD 512

Dedico este trabalho à minha mãe que acreditou em mim, e esteve ao meu lado em todos os momentos.

Joseane Maria da Silva Souza

Álgebra escolar na EJA: análise de uma sequência de aulas do programa GESTAR II.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências.

Orientadora: Profª Drª Mônica Maria Lins Santiago.

Aprovado em: 29 de fevereiro de 2012

Banca Examinadora

1º Examinador (externo)

____

Profº Drº Abraão Juvencio de Araújo (UFPE)

2º Examinador (externo)

____

Profº Drº RossAlves do Nascimento (UFRPE)

3º Examinador (interno)

____

Profª Drª Anna Paula de Avelar Brito Lima (UFRPE)

Recife

2012

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar. Por escutar as minhas orações, nos momentos difíceis e nos bons momentos, dando-me força e coragem para que pudesse seguir em frente e ultrapassar os obstáculos, saindo deles com mais sabedoria e gratidão.

À minha Mãe, Ana, por está sempre ao meu lado, principalmente nos momentos difíceis, e ter me dado força para prosseguir, pois é um exemplo de perseverança, apesar de ter apenas o ensino fundamental,lutou para que, eu e meu irmão, tivéssemos uma educação pública de qualidade.

Ao meu pai, José, por trazer, através da sua personalidade (simplória) de ser, ensinamentos de vida necessários, transformando-me numa pessoa melhor.

Ao meu filho, Ian e ao meu esposo, Miquéias, pelo apoio a mim concedido, e por suportarem a minha parcial ausência por motivos profissionais e dissertativos.

Ao Meu Amigo Aurelúcio, que com todos os seus afazeres, reservou um pouco do seu precioso tempo ajudando-me com suas palavras de conforto nos momentos difíceis de minha vida. Ajudou-me também com a dissertação, através de suas observações competentes durante a aplicação da intervenção.

Aos meus colegas de sala no mestrado (turma 2010), pois, cada um deles com suas características pessoais, permitiram com que “eu”, uma pessoa tímida e insegura, tivesse oportunidade de mostrar minhas opiniões, meus conhecimentos e dividir alegrias inesquecíveis como foi a nossa viajem a Sergipe no IV colóquio da Educon (UFS), em setembro de 2010.

Aos professores e a coordenação do Mestrado em Ensino das Ciências, que abriram a porta de um mundo antes não conhecido, e deram-me a oportunidade de Aprender a Aprender.

A minha orientadora, ProfªDrª Mônica Lins, orientadora querida por todos os colegas da turma, agradeço por toda atenção a mim reservada, por sua compreensão, pela sua forma de orientar, por sua calma nos momentos em que, encontrava-me à beira de um desespero, por sua segurança nos momentos em que achava que nada iria dar certo. Agradeço a Deus por ter recebido esse presente de orientadora, conselheira e exemplo de profissional.

Por fim, a equipe gestora e aos alunos do EJA IV, turma A, da escola estadual Santa Sofia, localizada em Camaragibe-PE, 2011, por terem permitido e serem receptivos a aplicação da intervenção do projeto.

Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena
acreditar no sonho que se tem
ou que seus planos nunca vão dar certo
ou que você nunca vai ser alguém

(Mais uma vez - Renato Russ

RESUMO

Neste estudo buscou-se analisar em que medida uma sequência de aulas, presente no material do Programa GESTAR II, favoreceua aprendizagem dos conceitos algébricos fundamentais, em uma turma da EJA, fase IV. Além disso, o estudo procurou identificar que tipos de atividades algébricas abordadas pelo Programa contribuíram para a aprendizagem dos estudantes da EJA. O estudo foi realizado com estudantes na faixa etária entre 18 a 60 anos, de ambos os sexos, de uma escola da rede pública estadual em Pernambuco. Foi utilizado como instrumento de pesquisa o diário de campo e recolhido todosos registrosrealizados pelos estudantesdurante a aplicação da sequência de aulas. De início, percebeu-seque os estudantes responderam bem a modelos previamente estabelecidos, assim como, resolução de equações através do "método da equivalência" e através do "método de esconder". Quando se trata de situações-problema, os estudantes, em sua maioria, ou criam estratégias de resolução que não chegam a uma solução adequada, ou simplesmente não respondem o problema. A análise da pesquisa foi realizada através de dois testes diagnósticos, um inicial e outro final. Os resultados obtidos indicaram um avanço quando comparado os testes diagnósticos, mas, não é suficiente para leva a conclusão de um avanço do nível de aprendizagem desses estudantes.

Palavras chave: Programa GESTAR II. Álgebra escolar.EJA.

ABSTRACT

This studyaimed to examinethe extent to whichasequence of classes, present in the materialgestatingProgramII, favoredthe learning ofbasicalgebraic conceptsinanadult educationclass, stage IV. Furthermore, the study sought to identifywhat types of activitiesaddressed by thealgebraicprogramcontributed tostudents' learningofadult education.The studywas conducted with studentsaged18-60years,of both sexes, a schoolofpublic schoolsin Pernambuco. Was usedas a research toolfield diaryand collectedall the recordsmade bystudents duringthe application of thefollowingclasses. At first, he realized that studentsresponded well to thepreviously established models, as well as solving equationsusing the"equity method" and through"method of hiding." When it comes toproblemsituations, students mostly, or createssolving strategiesthat do notreachanappropriate solution, or simplydo not respondto the problem. Theresearch analysiswas performed usingtwodiagnostic tests, aninitialand a final. The results showedan improvementwhen compareddiagnostic tests, but is not sufficient tolead to the conclusionof an advancelevel oflearning of thesestudents.

Keywords: Program GESTAR II, early algebra, EJA.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

As pesquisas atuais sobre o ensino de Jovens e Adultos mostram, segundo o Censo Escola 2009 do MEC, que cerca de 4,5 milhões de brasileiros com mais de 15 anos estão matriculados na Alfabetização ou na Educação de Jovens e Adultos (EJA). EJA é uma modalidade de ensino brasileira voltada para as pessoas que não concluíram a Educação Básica na idade adequada, por motivos diversos.

Os alunos da EJA são geralmente trabalhadores/as, empregados/as e desempregados/as que não tiveram acesso à cultura letrada através da escola. Esta modalidade de ensino busca proporcionar um aprendizado de forma acelerada sem perder o compromisso com a qualidade da educação.

É necessário compreender a Educação de Jovens e Adultos (EJA) não como uma cópia mal feita do ensino regular, mas como um grupo de estudantes que possuem suas especificidades. Trata-se de pessoas que não tiveram oportunidades de aprender durante a faixa etária estipulada pela Lei de Diretrizes e Bases(LDB) e que hoje busca com “dificuldade” retomar essa aprendizagem, assim como é colocado por Freire, onde:

> Basta ser homem para ser capaz de captar dados da realidade. Para ser capaz de saber, ainda que este saber seja meramente opinativo. Daí que não haja ignorância absoluta nem sabedoria absoluta. (1992, p. 105).

Portanto, independente da idade que tenhamos, sempre estaremos aptos a aprender. Além da visão anterior de que a Educação de Jovens e Adultos era percebidacomo uma modalidade de ensino que alfabetizava pessoas que não tiveram a oportunidade de aprendizagem na idade adequada, por diversos motivos. Hoje, esta visão de EJA vem mudando e trazendo novos desafios para nós, educadores.

Um desse desafio é a preparação e inserção desses Jovens e Adultos no mercado de trabalho."Hoje sabemos do valor da aprendizagem contínua em todas as fases da vida, e não somente durante a infância e a juventude", afirma o inglês Timothy Ireland (2009), mestre e doutor na área e especialista em Educação da representação da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) no Brasil.(Revista Nova Escola, 2009)

Ireland (2009), alerta que: “há formas diferenciadas de trabalhar com EJA e menos de 2% dos cursos de Pedagogia oferecem formação específica para esse fim.” Não podemos tratar os estudantes de EJA como crianças, devemos pensar neles como um público específico.

Atualmente, visando essa mudança que está ocorrendo na Educação de Jovens e Adultos, que a EJA não é mais unicamente alfabetizadora e sim buscauma formação profissional que necessita de diversos conhecimentos, que vai além do letramento em língua portuguesa. A formação de Jovens e Adultos deve oportunizar a capacidade de manipular máquinas, realizar a leitura de uma planta arquitetônica, conferir o percentual de algum valor em Real, fazer a leitura de procedimentos a serem seguidos em painéis eletrônicos, entre outros trabalhos que exigem desses Jovens e Adultos conhecimentos simbólicos e capacidade de manipulação.

Por esses motivos, uma aprendizagem mais significativa em um campo de conhecimento que favoreça essas capacidades, faz-se necessária. É pertinente citar as colocações do Ministério da Educação (MEC) em relação à aprendizagem matemática na Educação de Jovens de Adultos. Vejamos:

> Aprender matemática é um direito básico de todos e uma necessidade individual e social de homens e mulheres. Saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc. são requisitos necessários para exercer a cidadania, o que demonstra a importância da matemática na formação de jovens e adultos. (BRASIL, 2002)

É indiscutível a importância da matemática na vida de cada um de nós.Mesmo os que não frequentam a escola, fazem manipulações matemáticas no seu dia-a-dia. Pessoas conseguem resolver situações que envolvem matemática com facilidade, como é o caso das que trabalham com o uso de receitas culinárias, que realizam muitas vezes sem saber, problemas envolvendo proporção e álgebra por exemplo.

O que surpreende é que essas operações na maioria dos casos são realizadas através de cálculo mental, com pouca ou nenhuma dificuldade. É como afirma Carraher, Carraher eSchliemann:

> Na escola, a matemática é uma ciência ensinada em um momento definido por alguém de maior competência. Na vida, a matemática é parte da atividade de um sujeito que compra, que vende, que mede e encomenda peças de madeira, que constrói paredes, que faz o jogo da esquina. (1995, p. 19).

A matemática escolar requer regras que o aluno não consegue executar com a mesma facilidade com que executa no cotidiano. E, quando nesta matemática escolar exploram-se noções de álgebra, que requer um grau de abstração maior para o entendimento do problema, a dificuldade em matemática tende a aumentar. Para minimizar esse fato, os professores procuram utilizar vários recursos didáticos e analogias, na busca de amenizar as dificuldades apresentadas pelos alunos.

No ensino regular, os livros didáticos buscam contextualizar a matemática para oferecer aos alunos condições favoráveis de assimilação. Mas, quando se tratada Educação de Jovens e Adultos, as publicações específicas são poucas, como é colocado pela Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos: segundo segmento do ensino fundamental, construída pelo MEC,

> [...] a ausência de publicações específicas faz com que o professor se veja obrigado a "adaptar" material destinado ao Ensino Fundamental, que se dirige a estudantes de 7 a 14 anos. Essa adaptação às vezes implica a exclusão de parte dos conteúdos apresentados nas publicações; em outros casos, quando tenta utilizar um livro "inteiro", o professor pode acabar dedicando todo o período da escolarização de seus alunos aos conteúdos de uma só série escolar. (p. 13, 2002)

Diante dessa colocação, é importante acrescentar que a EJA é outra modalidade de ensino, e como colocado inicialmente, com suas especificidades. Mas, se para o professor não é oferecido material específico para trabalhar com EJA, qual deverá ser o posicionamento adequado que ele deverá adotar?

Ao analisar alguns materiais e programas trabalhados no Ensino Fundamental, um desses materiais nos chamou a atenção: o Programa Gestão da Aprendizagem Escolar – GESTAR II, idealizado para aprimorar a prática pedagógica e profissional dos professores atuantes nas séries finais do ensino fundamental (6º ao 9º anos, ou 3º e 4º ciclos) nas disciplinas de Português e Matemática.

O GESTAR II é um programa de formação continuada semipresencial, orientado para a formação de professores de Matemática, objetivando a melhoria do processo de ensino aprendizagem e baseia-se na abordagem sócio construtivista, na qual alunos e professor constroem juntos os conhecimentos, em sala de aula, por meio de uma relação interdependente. Tal relação é apoiada no interesse e na participação ativa dos alunos e na atuação do professor como mediador entre os alunos e o conhecimento social e historicamente construído.

Segundo o programa GESTAR II, a relação entre o professor e o aluno se estabelece por vínculos construídos ao longo do trabalho de ensinar e de aprender, que são marcados por laços afetivos, e pelo compromisso com a formação. Tal programa, também não deixa de considerar como essencial a relação entre os alunos. O programa GESTAR II acredita que o professor não é mais o detentor do conhecimento, aquele que sabe tudo, nem seus alunos são meros receptores desse conhecimento. O professor é responsável por apontar caminhos para que seus alunos descubram e construam de forma interativa os saberes. Segundo o Programa (Guia Geral, p.23) a atuação do professor, em sala e na comunidade escolar, compreende:

> Na ***preparação de aulas***: estudando e planejando, selecionando técnicas e materiais adequados, para criar um ambiente propício à aprendizagem dos alunos de forma cooperativa.
>
> No ***desenvolvimento das aulas***: encorajar os alunos a pesquisar dentro e fora da sala de aula, construir uma postura investigativa diante dos fatos e proporcionar aos alunos a oportunidade de trabalho individual e em grupo.
>
> Na ***participação da comunidade escolar***: através da articulação com outros professores da escola, colaborar com o desenvolvimento de projetos, assumir papéis na comunidade escolar, e promover o envolvimento de seus alunos com alunos de outras escolas. (GESTAR, 2008)

É importante colocar que a sala de aula é o ponto de referência do Programa GESTAR, é o lugar onde ele se origina e se efetiva. Como se trata de um Programa de Formação de Professor, todo o trabalho de formação, presencial ou à distância, alicerça-se na sala de aula. A reflexão sobre o que ocorre em sala motiva a construção do programa, tanto do ponto de vista do conteúdo pedagógico como das relações com os subsídios de teorias de aprendizagem e de didáticas específicas, às áreas de conhecimentos trabalhadas.O GESTAR possibilita aos professores cursistas a oportunidade de conhecer novas estratégias de atuação e de adequá-las à sua sala de aula. Nesse sentido, o GESTAR adota um sistema avaliativo processual e formativo, no qual o professor é encorajado a realizar uma investigação inicial, que possibilita conhecer seus alunos e o orienta no planejamento de seu trabalho cotidiano.

No decorrer da aplicação das atividades do GESTAR, são feitas avaliações em momentos específicos do trabalho com o conteúdo, permitindo o professor avaliar cada aluno e suas estratégias de aprendizagem. O GESTAR salienta que é importante o professor propor formas de avaliação que não sejam só orais ou escritas, mas que possam ser expressas por desenhos, recortes, músicas, poesias ou outras formas artísticas.

O que diferencia este programa dos demais, e que chamou a nossa atenção, é que ele procura mobilizar conhecimentos matemáticos a partir de técnicas e situações-problema na realidade sociocultural do aluno. O GESTAR trabalha também com o currículo em rede que pode mobilizar a interdisciplinaridade, numa atitude que convida à busca da totalidade, da indagação, da problematização, da dúvida, e a uma reflexão crítica sobre os novos modos do trabalho pedagógico, construindo progressivamente uma nova cultura da formação dos docentes.

Diante da proposta desse Programa, mesmo sendo um Programa destinado ao ensino fundamental, uma questão se colocou para nós: será que essa proposta também atenderia às necessidades da Educação de Jovens e adultos?

Outra situação que despertou nosso interesse foi a forma com que o material do GESTAR trabalha à iniciação a Álgebra.Ele adota vários formatos de abordagens, buscando com isso atender as diferentes formas de compreensão por parte dos aprendizes. Segundo Cristiano Alberto Muniz (GESTAR, 2008), autor responsável pelo capítulo que utilizamos em nosso estudo, destinado a Álgebra, o GESTAR trabalha principalmente com atividades contextualizadas trazidas através de situações-problema. Para ele, a proposta pedagógica do GESTAR II tem a influência da concepção de campo conceitual proposta por Gerard Vergnaud.

E, diante dessas colocações, a nossa questão central é: As sequências de atividades da unidade 2 do TP1 proposta pelo Programa GESTAR II promove aprendizagem nas turmas de EJA,no que concerne a compreensão dosconceitos iniciais de álgebra?

Dito isto, o nosso *objetivo geral* é analisar se as atividades da sequência de introdução a Álgebra do GESTAR II favorecerão a aprendizagem dos conceitos algébricos fundamentais, em turma de EJA.

E os nossos *objetivos específicos* são:

- Avaliar a compreensão dos estudantes de EJA nas atividades de introdução a álgebra do GESTAR II.

- Analisar quais dasatividades abordadas na unidade 2 do TP1 do GESTAR IIcontribuem para aprendizagem dos alunos de EJA.

O estudo segue a seguinte organização: No *Capítulo 1* teremos algumas reflexões históricas sobre EJA e explanaremos o perfil dos alunos que compõem a EJA no turno da noite. No *capítulo 2* discutiremos sobre as concepções da álgebra, reservaremos um momento para falar da Álgebra que hoje se encontra presente na Educação de Jovens e Adultos segundo sua proposta curricular, as funções e uso de álgebra na visão do ENCCEJA e, por fim, uma breve colocação sobre a Álgebra presente no Programa GESTAR II.

Em seguida, no *capítulo 3 ser*á apresentada a metodologia adotada no estudo. O*Capítulo 4*destina-se a análise das atividades e discussões dos resultados. Por fim,traremos as considerações finais do estudo realizado.

CAPÍTULO 1

A Educação de Jovens e Adultos (EJA)

Neste capítulo buscaremos discutir a Educação de Jovens e Adultos e os caminhos percorridos por essa modalidade de ensino até os dias atuais, trazendo um pouco de sua história, as leis que a fundamentam e as campanhas e projetos criados para apoiá-las. Além disso, caracterizaremos o perfil dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos presentes no turno da noite.

1.1 Histórico da Educação de Jovens e Adultos no Brasil

A Educação de Jovens e Adultos é uma modalidade de ensino para os que não tiveram acesso ou continuidade a educação em idade regular. A idade regular para o término do ensino Fundamental é de 15 anos e para o ensino Médio 18 anos, segundo o Art. 37 da Lei nº 9.394/96, que estabelece as diretrizes da educação nacional.

A Educação de adultos surge pela primeira vez na Constituição Nacional de 1934 e esta educação fica, sob a responsabilidade da União, como está disposta no Art. 150, alínea "a":

> Compete a União, fixar o plano nacional de educação, compreensivo do ensino de todos os graus e ramos, comuns e especializados; e coordenar e fiscalizar a sua execução, em todo o território do País.

Sendo assim, fica estabelecida a criação de um Plano Nacional de Educação, que indicava pela primeira vez a educação de adultos. A Constituição de 1934 diz no parágrafo único do Art. 150 que "*Deverá ocorrer um ensino primário integral gratuito e de frequência obrigatória extensiva aos adultos*".

A partir da década de 40, iniciativas políticas e pedagógicas ampliam a educação de jovens e adultos, e oficialmente a EJA inicia-se em 25 de agosto de 1945, com a aprovação do Decreto nº 19.513. Tal decreto estipulava de quanto seria a aplicação financeira a ser feita e a quem se destinaria como Paiva (1987, p. 140) nos explica:

> [...] 70% seria destinado a construções escolares,5%deveriaser aplicado embolsasdeestudoparaoaperfeiçoamentotécnicodo pessoal dos serviços de inspeçãoeorientaçãodoensinoprimário,a critério do INEP, e finalmente, os 25%restantesseriam destinados'à educação primária de adolescentes e adultos analfabetos, observados os termosdeumplanogeraldeensinosupletivoaprovadopelo Ministério da Educação e Saúde'.

Dessa forma, a Educação de Adultos passa a ser vista, cada vez com maior interesse, de acordo com Paiva (1987, p. 136):

> Por isso talvez a educação dos adultos tenha sido tão bem aquinhoada nas quotas do FNEP – (Fundo Nacional do Ensino Primário) (meu comentário) – pois poderia servir como instrumento eficaz de criação imediata de um grande número de novos votantes.

Ao mesmo tempo, tivemos a criação do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP), que se tornou uma referência no país, sobretudo, a partir de 1944, quando foi criada a Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos (RBEP), veículo por meio do qual as informações educacionais passaram a ser publicadas, e consequentemente passaram a ser consultadas por pesquisadores e pessoas interessadas em questões educacionais.

De acordo com Lopes e Sousa (2005), em 1946, com a instalação do Estado Nacional Desenvolvimentista, ocorreu uma mudança no projeto político do país, indo de um modelo agrícola e rural para um modelo industrial e urbano. Com isso, houve a necessidade de mão-de-obra qualificada e alfabetizada.

Daí por diante, várias campanhas e projetos foram lançados com o objetivo de alfabetizar jovens e adultos.Podemos citar o lançamento em 1947 de uma campanha nacional denominada CEAA (Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos), esta campanha possuía duas estratégias: os planos de ação extensiva (alfabetização de grande parte da população) e os planos de ação em profundidade (capacitação profissional e atuação junto à comunidade).

O objetivo não era apenas alfabetizar, mas aprofundar o trabalho educativo, que buscou incentivar a difusão da modalidade no país. Este conjunto de iniciativas permitiu que a educação de adultos se firmasse como uma questão nacional.

Em Lopes e Souza (2005, p.4) encontramos ainda que os movimentos internacionais e organizações, como a UNESCO, exerceram influência positiva para EJA, reconhecendo os trabalhos que vinham sendo realizados no Brasil e estimulando a criação de programas nacionais de educação de adultos analfabetos.

Nadécada de 50, foi criada a Campanha Nacional de Educação Rural (CNER), que é fruto do Seminário Interamericano de Educação de Adultos, realizado no Brasil em 1949, sob o patrocínio da UNESCO e da União Pan Americana.Aconteceu no início de 1951 pelo Ministério de Educação e Saúde, uma série de reuniões congregando especialistas de várias áreas profissionais,com o objetivo de debater o problema das populações rurais e fazer um balanço do que estava sendo realizado nessa “modalidade”.

Vejamos as colocações por ARREGUY, sobre a CNER:

> Seus objetivos eram investigar e pesquisar as condições econômicas, sociais e culturais da vida do homem brasileiro no campo; preparar técnicos para atender às necessidades da educação de base ou fundamental; promover e estimular a cooperação das instituições e dos serviços educativos existentes no meio rural; concorrer para a elevação dos níveis econômicos das populações rurais por meio do emprego de técnicas avançadas de organização da produção agrícola e do trabalho; contribuir para o aperfeiçoamento dos padrões educativos, sanitários, assistenciais, cívicos e morais das populações rurais. (1959, p.26).

Dizemos ainda, que esta campanha estava inicialmente ligada a Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos – CEAA, da qual muitas publicações da CEAA contemplavam temas abordados pela CNER.

Ainda nos anos 50, mais precisamente em 1957, foi realizada a Campanha Nacional de Erradicação do Analfabetismo (CNEA), também conhecido por Mobilização Nacional de Erradicação do Analfabetismo (MNEA), que marcou uma nova etapa nas discussões sobre a educação de adultos. Seus organizadores compreendiam que a simples ação alfabetizadora era insuficiente, devendo dar prioridade à educação de crianças e jovens, aos quais, a educação ainda poderia significar alteração em suas condições de vida.

Esta Campanha via a Educação de Jovens e adultos como uma obra complementar ao ensino primário como propõe Moreira (1960)

> Finalmente, como obra complementar da reorganização do ensino primário, seria importante cuidar da alfabetização e educação de adultos em classes especiais, onde fosse possível adotar os seguintes critérios: a) Atender aos analfabetos de 15 a 35 anos de idade, para os quais ler e escrever poderia, ainda, ter sentido instrumental no trabalho e na vida em sociedade; b) Organizar os cursos ou classes especiais para aquele fim, na cidade, e em pequenas aglomerações rurais, onde seria mais fácil e econômica sua realização, e onde, possivelmente, os analfabetos demonstrariam maior interesse pela aprendizagem, em virtude de estímulos sociais; c) Dar ao processo de alfabetização sentido educativo, social e econômico, tendo em vista a motivação da aprendizagem e o conteúdo das lições, as quais sempre deveriam ter relação com a vida social e econômica de Passa-Quatro; d) Despertar interesses e ideais cívicos e de progresso do seu município.

Contudo, esta campanha ou movimento apostava em uma educação radiofônica, onde no final dos anos 50, sob liderança de João Ribas da Costa, organizou-se o Sistema Rádio Educativo Nacional (SIRENA), com emissões educativas gravadas por locutores da Rádio Nacional e distribuídas em discos de acetato às emissoras, muitas delas católicas, que se responsabilizavam pela implantação de escolas radiofônicas. Foram muitas as escolas, masdesconhecemos sua eficiência. Sabe-se também que os programas, pela sua linguagem bastante erudita, não atingiam a população a que se destinava.

No entanto, com o golpe militar, todos os movimentos e seus integrantes associados à cultura popular foram reprimidos e a CNEA ou MNEA foi extinta em 1964, juntamente com as outras campanhas até então existentes.

Com o Estado associado à igreja católica, novos rumos foram dados a Educação de Adultos, assim como o Movimento de Educação de Bases (MEB) que segundo Lopes e Souza (2005), sobreviveram por estar ligado ao MEC e à igreja Católica. Todavia, devido às pressões e à escassez de recursos financeiros, grande parte do sistema encerrou suas atividades em 1966.

Em 1967, ainda sobre a pressão do golpe militar foi autorizado à criação do MOBRAL – Movimento Brasileiro de Alfabetização (a partir de 1985, passa a se chamar Fundação Educar), tendo como principal objetivo erradicar totalmente o analfabetismo e preparar mão-de-obra para o mercado de trabalho.

A Lei de Reforma 5692/71, que contemplava o caráter supletivo da EJA e exclui as outras campanhas que não diferia dos objetivos do MOBRAL quanto: a profissionalização para o mercado de trabalho e a visão da leitura e da escrita apenas como decodificação de signos.

A nova Constituição de 1988 trouxe importantes avanços para a EJA: o ensino fundamental, obrigatório e gratuito, passou a ser garantia constitucional também para os que a ele não tiveram acesso na idade apropriada.

E vemos esta continuidade com a LDB nº 9394/96, no *Art. 37 e 38*. Onde diz que:

> “A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria. (LDB, 1996) e o Art. 38, fala que os sistemas de ensino manterão cursos e exames supletivos, que compreenderão a base nacional comum do currículo, habilitando ao prosseguimento de estudos em caráter regular.” (LDB, 1996).

Sendo assim, a educação de jovens e adultos, passou a sercontemplada com uma melhor adequação as novas exigências sociais, defendendo o uso de didática apropriada às características do alunado, visando às condições de vida e trabalho, sendo incentivada a aplicação de projetos especiais que proporcione o alcance dos objetivos desejados pelo MOBRAL.

Lopes e Souza (2005) enfatizam que, a partir dos anos 90, a EJA começou a perder espaço nas ações governamentais. Em março de 1990, com o início do governo Collor, a Fundação EDUCAR foi extinta e todos os seus funcionários colocados em disponibilidade. Em nome do enxugamento da máquina administrativa, a União foi se afastando das atividades da EJA e transferindo a responsabilidade para os Estados e Municípios.

Em 1996, foi criada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação que contempla a EJA nos seus artigos 37 e 38.

Em 2003, com o governo Lula, o MEC anunciou que a alfabetização de jovens e adultos seria uma responsabilidade do governo federal, para tal, foi criada a Secretaria Extraordinária de Erradicação do Analfabetismo, cuja meta era extinguir o analfabetismo do país durante o seu mandato de quatro anos na presidência do Brasil.

Para cumprir essa meta foi lançado o Programa Brasil Alfabetizado, por meio do qual o MEC conta com os órgãos públicos estaduais e municipais, instituições de ensino superior e organizações sem fins lucrativos que desenvolvam ações de alfabetização.

A Proposta do Programa Brasil Alfabetizado, é de que a assistência fosse direcionada ao desenvolvimento de projetos com as seguintes ações: Alfabetização de jovens, adultos e idosos.

O Brasil Alfabetizado é desenvolvido em todo o território nacional, com o atendimento prioritário a 1.928 municípios que apresentam taxa de analfabetismo igual ou superior a 25%. Desse total, 90% localizam-se na região Nordeste.

O Programa está em andamento, é possível identificarmos uma diminuição significativa no percentual de analfabetos, segundo os dados do censo estatísticos do analfabetismo numa população de 15 anos ou mais, censo comparando os anos entre 2000 e 2010.

Ainda há muito a ser feito para que realmente seja erradicado totalmente o analfabetismo, mas o trabalho vem sendo realizado, as dificuldades apresentadas são inúmeras. No entanto, os problemas dos dias atuais diferenciam-se dos das décadas de 60 e/ou 70, por exemplo.Naquela época a principal dificuldade era a necessidade de jovens e adultos alfabetizados, hoje o mercado de trabalho vai além, exige outro perfil na qualidade profissional dos estudantes. Exige estudantes aptos para entrar em um mercado de trabalho exigente, tecnológico e a todo tempo em transformações.

Para que possamos compreender um pouco sobre a realidade dos estudantes participantes desse estudo, iremos a seguir falar sobre o perfil dos estudantes que estudam no turno da noite em turmas de EJA nas escolas públicas estaduais.

1.2 O PERFIL DOS ESTUDANTES DA EJA DO TURNO DA NOITE

Jovens e adultos, além de alfabetizados, devem apresentar competências para as tecnologias, trazendo com isso um desafio para os atuais professores. As escolas necessitam de professores capacitados para trabalhar com EJA, as turmas funcionam em sua maioria no turno da noite. E é sobre o perfil desses estudantes que iremos deter-nos agora.

A Educação de Jovens e Adultos, presente no turno da noite, é marcada por pessoas que na maioria das vezes estudam neste horário por necessitar trabalhar durante o dia.

Percebemos que inúmeros são os fatores que caracteriza tal público, entre eles, podemos citar: a organização escolar por não oferecer EJA durante o dia na maioria das escolas públicas; alunos vindos do diurno que repetiram várias vezes e encontra-se dentro do quadro de distorção idade-série.

No entanto, algo é marcante ao público que faz parte da EJA doturno da noite, a exclusão social. Essa exclusão varia de característica, seja de gênero, etnia, origem rural/urbana, ritmo de socialização e aprendizagem, principalmente leitura e escrita.

Outro fator marca a EJA do turno da noite, a necessidade dos idosos em encontrar uma valorização pessoal. Não podemos esquecer que parte da sociedade ainda valoriza quem estuda e em busca dessa valorização alguns idosos voltam a estudar após anos.

Como dito anteriormente, o EJAno turno da noite também recebe um contingente de alunos do diurno: os repetentes. Segundo Arroyo (mimeog):

> A idade social confere certa identidade comum a todas as faixas e se torna mais marcante do que as diferenças de idade cronológica. Por exemplo, alguns jovens são prematuramente obrigados a serem adultos, a inserir-se na vida adulta, parte deles ora já estão no mundo do trabalho, ora constituem família prematuramente, ora trabalham para ajudar no sustento dos familiares... Outros, porém, estão à margem do trabalho, integram-se às gangues e a diversos grupos, como o Funk, Hip-Hop, avessos a determinadas formas de organização social postos pelo sistema, afirmam-se pela marginalidade, dentro da "contraordem".

Assim, os jovens terminam constituindo a maioria dos estudantes que compõem a turma da EJA noturno. Mas, o diferencial da EJA noturno é a justificativa dos que a compõem, pois, alguns estudantes estão lá por obrigação, pelo motivo da empresa em que trabalham exigir o certificado de conclusão do Ensino Médio. Outros estão em busca do primeiro emprego ou almejam conseguir um cargo melhor.

Nesse sentido, a EJA do turno da noite é uma modalidade voltada para os estudantes trabalhadores, que retomam seus estudos, estando por algum motivo, ligado em sua maioria à situação trabalho. A heterogeneidade desse coletivo de alunos traz um desafio cada vez maior para o sistema educacional, e principalmente para os professores, que precisa buscar uma educação flexível, que resgate e desperte em cada um dos alunos o prazer em construir conhecimentos e aprender.

É sobre aprender que o capítulo seguinte irá deter-se, especificamente abordaremos um aprender algébrico matemático, ou seja, iremos discutir sobre álgebra, suas concepções, sua apresentação na Educação de Jovens e Adultos segundo a proposta curricular e como está presente no Programa Gestar II.

CAPÍTULO 2

Álgebra

Buscaremos nesse capítulo realizar um estudo sobre álgebra, primeiro discutiremos sobre as concepções da Álgebra. Em seguida trataremos de forma breve do campo conceitual da álgebra,seguimos o estudo com a álgebra na Educação de Jovens e Adultos, as funções e uso incorporados pelo ENCCEJA, discutindo a proposta curricular para essa modalidade. E, por fim,trataremos a álgebra presente no Programa GESTAR II.

2.1 As concepções da Álgebra

Muitas são as concepções relacionadas à álgebra, Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) apresentam várias concepções, e ainda propõe uma distinção entre as concepções destinadas à Álgebra e as da Educação em Álgebra. A título de informação, temos em relação à Álgebra quatro concepções: a primeira é a concepção *processo lógica,*na qual a Álgebra é vista como um conjunto de procedimentos específicos para abordar alguns problemas.

A segunda concepção é *a linguístico-estilística*, em que a Álgebra é tratada como uma linguagem específica, criada com o propósito de expressar procedimentos. A terceira é a *linguístico-sintático-semântica, que* concebe a Álgebra como uma linguagem concisa, ou seja, com clareza e em poucas palavras. A quarta e última é o *linguístico-postulacional. E*sta concebe a Álgebra como "a ciência das estruturas gerais comuns a todas as partes da Matemática, incluindo a lógica" (Piaget e Garcia, 1987 p. 163,apud Fiorentini, Miorim e Miguel, 1993).

Nesse grupo de concepções da Álgebra, temos também concepções direcionadas à Educação Algébrica, estudada durante todo o século XIX e primeira metade do século XX. A primeira concepção é o *linguístico-pragmático,* que está ligada ao papel pedagógico da Álgebra como instrumento de resolução de problemas. A segunda surge com o Movimento da Matemática Moderna, houve uma contraposição em relação à concepção linguístico-pragmático, e criou-se uma concepção denominada *fundamentalista-estrutural,* baseada na quarta concepção da Álgebra, a concepção linguística-estrutural,na qual eram introduzidos propriedades estruturais das operações. Acreditavam que essa abordagem algébrica capacitaria os estudantes a identificar e aplicar essas estruturas nos diferentes contextos.

Já a terceira concepção da Educação Algébrica é a *fundamentalista-analógica*, que aborda o papel pedagógico da Álgebra como instrumento de resolução de problemas.

Nota-se que estamos diante de quatro concepções de Álgebra e de três concepções da Educação em Álgebra. Apesar disso, existem outras pesquisas que discutem concepções importantes, as quais passaremos a discutir, como as concepções adotadas por Usiskin, que propõe que:

> "A álgebra da escola média tem a ver com a compreensão do significado das "letras" (hoje comumente chamadas *variáveis*) e das operações com elas, e consideramos que os alunos estão estudando álgebra quando encontram variáveis pela primeira vez." (1995, p. 09).

Mas, o que entendemos por variáveis? É pertinente aqui discutimos um pouco sobre variáveis, antes de iniciar nossa discussão sobre outras concepções algébricas.O conceito de variáveis muda com o tempo. Hart, 1951a, apud Usiskin, (1995, p.10) diz que, na década de 50, só se mencionava a palavra variável quando da discussão de sistemas, sendo descrita então como "um número mutável".

Ele coloca ainda que: "O uso de letras para representar números é a principal característica da álgebra". Com uma afirmação mais formal em seu segundo livro Hart, (1951b), apud Usiskin,afirma que: "Uma variável é um número literal que pode assumir dois ou mais valores durante uma determinada discussão".

Usiskin(1995) fala que textos modernos do final da década de 50, tinham uma concepção diferente, vejamos a citação de May e Van Engen (1959):

> Uma variável, grosso modo, é um símbolo pelo qual se substitui os nomes de alguns objetos, comumente números, em álgebra. Uma variável está sempre associada a um conjunto de objetos cujos nomes podem ser substituídos por ela. Esses objetos chamam-se valores da variável (p.70).

Ainda para Usiskin (1995), nos dias atuais, a tendência é evitar a distinção "nome-objeto" e pensar numa variável simplesmente como um símbolo pelo qual se podem substituir coisas, mais precisamente, coisas de um determinado conjunto, enquanto consideradas indistintas.

Portanto, compreendida a concepção de variável, agora voltaremos a discutir as concepções da álgebra, buscando ajudar o leitor a compreender sua finalidade. Para Usiskin:"*As* *finalidades da álgebra são determinadas por, ou relacionam-se com, concepções diferentes de álgebra que correspondem à diferente importância relativa dada aos diversos usos das variáveis.*" (1995, p. 13).

Sendo assim, vejamos as concepções adotadas por Usiskin:

Concepção 1: ***álgebra como aritmética generalizada***

Nessa concepção pensa-se em variáveis como símbolos ou recursos auxiliares para representar a generalização de uma situação aritmética ou escrita de um modelo. Por exemplo, generaliza-se 2 + 3.4 = 3.4 + 2 como é o caso da propriedade matemática comutativa onde a + b = b + a. Encontrarmos relações entre números que desejamos escrever matematicamente e as variáveis são instrumentos importantíssimos. Problematizando essa concepção, poderíamos usar um exemplo colocado por Usiskin (1995).

O recorde mundial T (em segundos) para a prova de uma milha no ano Y, desde 1900, pode ser descrito com bastante proximidade pela equação:

$$T = - 0{,}4Y + 1020.$$

Essa equação simplesmente generaliza os valores aritméticos encontrados em muitos almanaques esportivos. Dentro desta concepção, o principal é *traduzir* e *generalizar*.Nessa concepção não temos incógnita. Segundo Usiskin (1995) nessa concepção "A álgebra é entendida, assim, como a matemática das letras. As operações a serem realizadas são as mesmas efetuadas em aritméticas.".

Concepção 2: **A álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas**

Na generalização, o objetivo é encontrar o modelo geral para representar a solução de um problema, o mesmo se dá por acabado. Já, na concepção da álgebra como um estudo de procedimentos,o objetivo é a resolução de um problema por meio da mobilização. Vejamos um exemplo, adotado por Usiskin (1995, p. 14).

Adicionando 3 ao quíntuplo de certo número, a soma é 40. Achar o número.

Facilmente se traduz para a linguagem algébrica:

$$5x + 3 = 40$$

Para resolver esta equação, um procedimento, consiste em explicar o principio da igualdade, ou seja, temos na equação o valor + 3 iremos adicionar – 3 em ambos os membros:

$5x + 3 + (-3) = 40 + (-3)$. Em seguida, simplificamos para:

$5x = 37$.Depois dividimos ambos os membros por 5. E encontraremos $x = 7{,}4$

Usiskin (1995) Propõe ainda que:

> A lógica inerente ao algoritmo de resolução de um problema algébrico faz com que o individuo possa gerar uma equação, manipular os dados do problema, seguindo uma ordem hierárquica de ação, até encontrar a sua resolução.

Segundo Usiskin (1995), muitos alunos sentem dificuldade ao resolver problemas desse tipo, justamente na passagem da aritmética para álgebra. Pois, enquanto a resolução aritmética se dá por meio da subtração de 3 e divisão por 5, a algébrica se apresenta, inicialmente, na forma de multiplicação por 5 e adição de 3. Como diz Usiskin (1995), "para armar a equação, devemos raciocinar exatamente da maneira contraria à que empregaríamos para resolver o problema aritmeticamente". (p.15)

Sendo assim, nessa concepção algébrica as variáveis são incógnitas,tendo como característica principal a necessidade de simplificar e resolver.

Concepção 3: **A álgebra como estudo de relações entre grandezas**

Uma grandeza em matemática étudo aquilo que pode ser medido.Exemplos: massa, tempo, velocidade, capacidade, volume, entre outros. Compreendendo grandezas, essa concepção, têm algumas vezes, seu estudo iniciado por fórmulas, onde as variáveis mudam.

A variável nessa concepção é um argumento (representa valores do domínio de uma função), ou um parâmetro (um número que depende de outro). Sendo assim, é nessa concepção que poderemos ter a noção de variável dependente e independente. É esperada do aluno, a capacidade de racionalizar quantidades e construir gráficos.

Exemplo: $IMC = \frac{peso}{altura^2}$ (Índice de Massa Corpórea é igual ao peso dividido pela altura ao quadrado).

Concepção 4: **A álgebra como estudo das estruturas**

Nesta concepção,as variáveis são tratadas como símbolos arbitrários, em geral, desvinculados de resolução de problemas, funções ou padrão a ser generalizado. Espera-se que o aluno manipule expressões, justifique procedimentos, como forma de aprender as regras da Álgebra.

Em suma, as concepções algébricas adotadas por Usiskin são quatro onde, a 1ª é aritmética generalizada, na qual são generalizadoras de modelos, e tendo como instruções-chave traduzir e generalizar. A 2ª é o meio de resolver certos problemas, as variáveis são vistas por incógnitas e constantes, sua instrução-chave é resolver e simplificar. A 3ª é o estudo de relações, suas variáveis são dadas por argumentos e parâmetros, a sua instrução-chave é relacionar e construir gráficos. A 4ª e última concepção trata-se da estrutura, na qual as variáveis são vista por sinais arbitrários no papel, e tem como instruções-chaves manipular e justificar.

Essas concepções, adotadas por Usiskin (1995), apresentam uma conotação mais apropriada aos dias atuais estão de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, documento que norteia, as nossas Propostas Pedagógicas. Dando continuidade a nossa discussão de álgebra, iremos a seguir falar um pouco sobre a proposta curricular destacando as colocações sobre álgebra.

2.2 A álgebra na EJAsegundo a proposta curricular.

Como já foi citado no capítulo 1, aEducação de Jovens e Adultos é formado por um público diversificado, que não teve acesso à aprendizagem escolar na idade adequada, e que hoje busca esse conhecimento escolar. Muitos Jovens e Adultos sentem dificuldades para compreender vários conteúdos escolares.

Tem sido papel de o professor criarestratégias adequadasà realidade desses estudantes do EJA, proporcionando um ensino condizente com assuas necessidades. Hoje, a educação desses jovens e adultos exige muito além da alfabetização, exige conhecimentos de várias áreas, cobrando deles uma capacidade para mobilizar conhecimentos aprendidos na escola de forma sistemática.

Os conhecimentos escolares não são de escolha involuntária da comunidade escolar, são definidos a partir de vários documentos que norteiam a decisão do professor e do coordenador pedagógico, entre outros. Temos os Parâmetros Curriculares Nacionais, Propostas Pedagógicas, Livros Didáticos e outros que embasam essa decisão quanto à escolha dos conteúdos queserão trabalhados com a modalidade de ensino em questão.

Diante das colocações a respeito do perfil dos alunos que compõem a EJA doturno da noite(no capitulo 1), fica explícito que as turmas são formadas, na sua maioria, por um grupo de alunos trabalhadores.Agora, vamos nos deter em uma questãomais específica da escola, que é o componente curricular a ser ensinado. Estamos falando da Matemática. Que se trata de uma ferramenta importante no espaço profissional de cada um.

Faremos algumas colocações acerca das sugestões sobre a inserção dessa disciplina na EJA, segundo a Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos, construída pelo Ministério da Educação, ela diz que:

> Um currículo de Matemática para jovens e adultos deve, portanto, contribuir para a valorização da pluralidade sociocultural e criar condições para que o aluno se torne agente da transformação de seu ambiente, participando mais ativamente no mundo do trabalho, das relações sociais, da política e da cultura. (BRASIL, 2002b, p. 11)

A Proposta Curricular para EJA coloca, ainda que:

> Na educação de jovens e adultos, a atividade matemática deve integrar, de forma equilibrada, dois papéis indissociáveis:

> • *formativo* voltado ao desenvolvimento de capacidades intelectuais para a estruturação do pensamento;
>
> • *funcional* dirigido à aplicação dessas capacidades na vida prática e à resolução de problemas nas diferentes áreas de conhecimento.(BRASIL, 2002b, p. 12)

Concordamos que as atividades matemáticas devam contemplar situações formativas e funcionais de maneira integrada. Nesse sentido o uso de situações-problemapoderá ser um caminho para atingir essa proposta do MEC em educação matemática, para o ensino de Jovens e Adultos. Vejamos a colocação:

> A experiência tem mostrado que o conhecimento matemático, ganha significado quando os alunos se defrontam com situações desafiadoras e trabalham para desenvolver estratégias de resolução. Daí a importância de tomar a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática. (BRASIL, 2002b, p. 27)

Ensinar é um desafio, são pessoas diferentes, com realidades diferentes, níveis de aprendizagens diferenciados. Agora pensemos no desafio que é ensinar em uma turma que possui uma grande diversidade de idades, de histórias de vida, de cultura, de religiosidade, de pretensões futuras, de gerações. Além de todas essas diferenças, o professor se depara com o desafio de ensinar Matemática, que culturalmente é vista como uma disciplina seletiva e considerada difícil. Como diz Moro e Soares:

> [...] a Matemática aparece a muitos alunos como um mundo estranho, cheio de regras a serem aplicadas de forma rigorosa e de símbolos cuja utilidade não entende uma matéria em que não é qualquer um que pode ser "bom aluno". "É parte da nossa cultura escolar explicar que um aluno é bom em matemática por aptidões, talentos especiais que seriam próprios de certas crianças" (Moro; Soares, 2005 Apud Silva, 2009, p. 16 e 17).

Silva complementa as colocações de Moro e Soares com o seguinte:

> "É considerada uma matéria em que é difícil ser bem-sucedido, logo uma disciplina elitista e seletiva: nem todos podem entrar no universo matemático, muitos alunos reprovam e só alguns conseguem. Pesquisar a relação dos alunos com o saber é uma exigência ainda mais valiosa quando se trata de ensinar e aprender uma matéria que carrega tantos preconceitos e estereótipos como a Matemática." (2009, p. 17).

Diante de toda essa complexidade, ensinar um conteúdo de matemática, como a álgebra, por exemplo, exige do professor uma grande responsabilidade, pois irá lidar com um grau de abstração, sem dúvida alguma, maior do que se estivéssemos ensinando aritmética.

O MEC (2002a, p. 74) assevera que:

> É importante oferecer aos alunos da EJA oportunidades para interpretar problemas, compreender enunciados, utilizar informações dadas, estabelecer relações, interpretar resultados à luz do problema colocado e enfrentar, com isso, situações novas e variadas.

Dentre tantos documentos e várias disciplinas, vamos focar na proposta curricular para o ensino de EJA, a disciplina Matemática com o foco em álgebra. Segundo a Proposta curricular da EJA é importante que os estudantes trabalhem situações-problema para a compreensão dos conteúdos fundamentais de álgebra.

A Proposta do MEC coloca que é importante que os alunos do Segundo Segmento de EJA construam conhecimentos referentes à:

> • utilização de representações algébricas para expressar generalizações de propriedades das operações aritméticas, de regularidades observadas em algumas sequências numéricas e no cálculo do número de diagonais de um polígono;
>
> • tradução de situações-problema por equações ou inequações do primeiro grau, construção de procedimentos para resolvê-las, discussão do significado das raízes em confronto com a situação proposta;
>
> • resolução de situações-problema por meio de um sistema de equações do primeiro grau, discutindo o significado das raízes encontradas em confronto com a situação proposta;
>
> • construção de procedimentos para calcular o valor numérico e efetuar operações com expressões algébricas, utilizando as propriedades conhecidas, fatorações e simplificações;
>
> • resolução de situações-problema que podem ser solucionadas por uma equação do segundo grau, discutindo o significado das raízes obtidas em confronto com a situação proposta. (p. 56)

Várias são as recomendações para a construção de conhecimentos algébricos, a proposta do MEC adverte que a dificuldade de aprendizagem do cálculo literal, bem como das operações algébricas, deve-se ao fato que estes conteúdos são introduzidos de forma abstrata e desenvolvidos mecanicamente e indica que:

> O início da aprendizagem deve ser feito a partir do estudo de variação de grandezas quanto a um pequeno número de casos particulares, aumentando progressivamente os casos envolvidos, para que o aluno possa analisar regularidades que caracterizam essas variações e só depois tentar algum tipo de generalização. (2002, p.74).

Como foi colocado anteriormente, são vários os documentos que embasam uma proposta curricular, e lembrando que se trata de uma proposta, cabe ao professor direcionar essas sugestões de conteúdo a realidade de sua turma, buscando trabalhar de forma contextualizada.Entende-se aqui atividade contextualizada, como sendo uma atividade que parte de uma situação-problema próxima da realidade dos estudantes, ou pelo menos que façam sentido para eles.

Sendo assim, é necessário que conheçamos um pouco das funções e uso da álgebra fundamental para que possamos de forma clara decidir qual a maneira adequada de trabalhar com álgebra na Educação de Jovens e Adultos, para isso, usamos as funções e uso apresentados no ENCCEJA.

2.3 Funções e Uso da Álgebra: o que é abordadono ENCCEJA

ENCCEJA é o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos, construído embasado em competências e habilidades previamente definidas. O ENCCEJA existe para a modalidade de ensino Fundamental e Médio. As inscrições para o exame são gratuitas e o ENCCEJA tem como objetivo construir uma referência nacional de EJA por meio da avalição de competências, habilidades e saberes adquiridos no processo escolar e cotidiano.

A avaliação do ENCCEJA aborda as disciplinas de português, matemática, história, geografia, ciências naturais e línguas.Trataremos aqui mais especificamente a Matemática, através de suas funções e uso da álgebra. Vejamos o que é explorado pelo ENCCEJA por função e uso da álgebra:

- **A generalização das propriedades aritméticas.**

Exemplo: 3+4 = 4+3 como sabemos essa propriedade matemática é conhecida como comutativa e algebricamente podemos generalizá-la assim: a + b = b + a, para quaisquer a e b.

- **Resumo de informações**.

Vejamos um exemplo encontrado no ENCCEJA 2010. p. 148

Exemplo: O Código Florestal Brasileiro, Lei 4771/65, em seu artigo 20º-, considera área de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas, entre outras, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, desde o seu nível mais alto, em faixa marginal com largura mínima de:
a) 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
b) 50 (cinquenta) metros para cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
c) 100 (cem) metros para cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
d) 200 (duzentos) metros para cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
e) 500 (quinhentos) metros para cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros. Um jornalista quer colocar esses itens em uma matéria de jornal, mas precisa economizar espaço e facilitar a compreensão. Confira como ele usou a tabela para organizar a informação "Dada sobre medidas".

Largura mínima	Cursos de largura d
30m	d < 10m
50m	10m < d < 50m
100m	50m < d < 200m
200m	200m < d < 600m
500m	d > 600 m

Figura 1: quadro da relação entre largura mínima e cursos de largura d

- **Relação entre duas grandezas (conhecemos também por função)**

Exemplo: Suponhamos que um produto custe sempre R$ 5,00, poderíamos criar uma relação entre o numero de produtos comprados (ou vendidos) e o valor pago por esses produtos. Vejamos:

V = 5.q, Onde V corresponde ao valor pago e q a quantidade de produto comprado (ou vendido).

- **Generalizar padrões geométricos**

O ENCCEJA, 2010, p. 153 traz um exemplo, veremos:
Qual a expressão que indica corretamente a relação entre o número de quadrinhos brancos (representado por n), no interior de cada figura, e o número de quadrinhos que formam cada lado (representado por x):

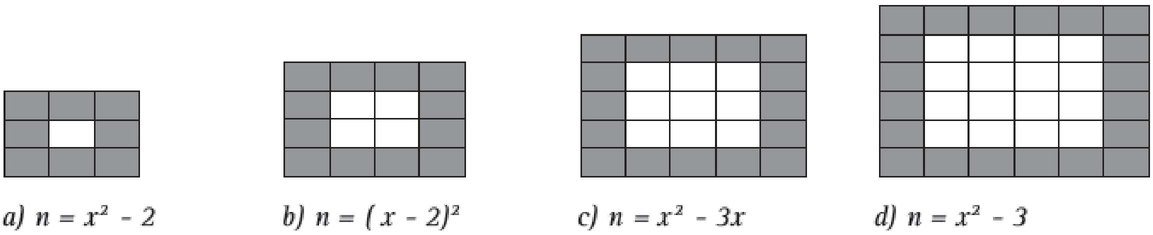


Figura 2: padrões geométricos

Cabe destacar que a questão colocada para exemplificar generalização de padrões geométricos está mal formulada/apresentada. Pois, leva o aluno ao erro, quando denota logo abaixo de cada figura um modelo (como se o mesmo fizesse referência a apenas uma figura). As respostas deveriam ser apresentadas de modo sequencial:

a) $n = x^2 - 2$
b) $n = (x - 2)^2$

c) $n = x^2 - 3x$

d) $n = x^2 - 3$

- **Construir modelos e resolver problemas**

Um exemplo simples, trás a compreensão dessa situação com facilidade, o problema é o seguinte:

O dobro da minha idade é igual a 50. Qual a minha idade? 2x=50logo x= 25

Fica claro que o problema anterior por sua simplicidade, muitas vezes, deixa de ser um problema que se resolva por meios algébricos, e é resolvido por meios aritméticos. Mas, dizer que um problema é simples é uma situação individual.Pois, o que é simples para um estudante, pode não ser simples para outro.Além disso, pode ser que alguns resolvam o problema por meios aritméticos, outros por meios algébricos e outros ainda, nem consigam resolver.

Segundo o ENCCEJA os alunos da EJA devem estar aptos a demonstrar que é capaz de:

> - Identificar, interpretar e utilizar a linguagem algébrica como uma generalização de conceitos aritméticos.
> - Caracterizar fenômenos naturais e processos da produção tecnológica, utilizando expressões algébricas e equações de 1º e 2º graus.
> - Utilizar expressões algébricas e equações de 1º e 2º graus para modelar e resolver problemas.
> - Analisar o comportamento de variável, utilizando ferramentas algébricas como importante recurso para a construção de argumentação consistente.
> - Avaliar, com auxílio de ferramentas algébricas, a adequação de propostas de intervenção na realidade.

Como dito no início desse tópico o ENCCEJA busca construir uma referência nacional para EJA através de competências e habilidades, então se trata de um exame importante para os currículos de EJA, tanto na disciplina de matemática quanto nas demais disciplinas.

Dando continuidade ao estudo discutiremos a álgebra presente no programa GESTAR II, apresentando a organização da álgebra dentro do programa.

2.4 A álgebra presente no Programa GESTAR II

O GESTAR é o programa de Gestão da Aprendizagem Escolar criado em duas versões GESTAR I, direcionado ao ensino fundamental I e o GESTAR II destinado ao ensino fundamental II. As duas versões do GESTAR trabalham com as disciplinas de Português e Matemática, em ambas as disciplinas os materiais do GESTAR é composto pelas seguintes publicações:

- 1 Guia Geral;
- 1 Caderno do Formador;
- 6 Cadernos de Teoria e Prática (TPs)
- 6 Cadernos de Apoio à Aprendizagem do Aluno (versão do Professor) (AAA)
- 6 Cadernos de Apoio à Aprendizagem do Aluno (versão do Aluno).

Conhecido um pouco do programa, agora iremos apresentar o GESTAR na disciplina que é abordada neste trabalho, a Matemática. Apresentaremos a seguir a organização da Matemática dentro do GESTAR II.

A matemática no GESTAR é trabalhada por temas, são eles:

1. Matemática na alimentação e nos impostos;
2. Matemática nos esportes e nos seguros;
3. Matemática nas formas geométricas e na ecologia;
4. Construção do conhecimento matemático em ação;
5. Diversidade cultural e meio ambiente: de estratégias de contagem às propriedades geométricas;
6. Matemática nas migrações e em fenômenos cotidianos.

Cada um desses temas está presente nos Cadernos de Teoria e Prática (TP) e nas Atividades de Apoio à Aprendizagem (AAA), cada tema é composto de 4 unidades, compondo 24 unidades totais.

Dentre as 24 unidades presentes no GESTAR II – Matemática, algumas abordam o conteúdo de álgebra, organizaremos em ordem dos Cadernos de Teoria e Prática(TPs) as que abordamálgebra. Para uma melhor compreensão organizamos em um quadro essa distribuição, onde será apresentado um panorama geral de todos os Cadernos (TPs), vejamos:

TP	Unidade/Título	Conteúdo
1. Matemática na alimentação e nos impostos	1. Conceitos matemáticos inseridos em uma discussão sobre alimentação.	Fórmulas e equações.
	2. Alimentação para a saúde.	**Fórmulas e equações**

	3. Imposto de renda e porcentagem.	Fórmulas
	4. Impostos, gráficos, números negativos.	Fórmulas
2. Matemática nos esportes e nos seguros	7. A previdência social e a mensuração de riscos	Fórmulas
	8. Seguros de vida.	Fórmulas
3. Matemática nas formas geométricas e na ecologia	11. Usando o conceito de variáveis para discutir ecologia	Variáveis, interdependência entre variáveis, equações.
	12. Velocidade de crescimento.	Variáveis, interdependência entre variáveis, equações.
4. Construção do conhecimento matemático em ação	15. Água – da hipótese de Tales a um problema no mundo real.	Teorema.
	16. Explorando conceitos matemáticos em uma discussão sobre trânsito inclusivo.	Relações trigonométricas; Teorema de Pitágoras.
5. Diversidade cultural e meio ambiente: de estratégias de contagem às propriedades geométricas	19. Explorando conceitos matemáticos numa discussão sobre reutilização e uso de novas tecnologias.	Equações quadráticas. Modelos de resolução de equações quadráticas. Noções de funções quadráticas.
6. Matemática nas migrações e em fenômenos cotidianos.	21. A Álgebra como ferramenta humana.	Cálculo algébrico- analogias entre frações e frações algébricas nas somas, produtos e simplificações de fatores comuns. Equações algébricas e métodos de resolução. Produtos notáveis. Método algébrico e método da inversão na resolução de problemas algébricos.
	22. Migração – a busca do sonho.	Teorema de Pitágoras.
	23. Alimentação e Saúde – sistema de equações lineares.	Sistema de equações lineares. Sistemas lineares com solução única, nenhuma solução ou infinitas soluções. Representações gráficas de sistemas lineares. Estratégias variadas de resolução de uma situação-problema: tentativas, raciocínio e álgebra. Métodos algébricos de resolução de um sistema de duas equações lineares e duas incógnitas. Solução gráfica de sistemas lineares. Resolução de um sistema linear de três equações e três incógnitas. Construção de modelos matemáticos. Inequações do primeiro grau e suas resoluções. Intervalos e representação gráfica de inequações.
	24. Função Linear – um modelo presente em vários contextos.	Construção de modelos matemáticos expressos por função linear.

		Representação gráfica de função. Variáveis direta ou inversamente proporcionais. Estudo de variação de grandezas, noções de variáveis, dependência, regularidade e generalização. Conceito de funções. Resolução de problemas por meio de gráfico de funções lineares.

Quadro 1: distribuição dos conteúdos de álgebra do GESTAR

A álgebra estudada no programa GESTAR II busca uma contextualização associada ao homem e à sua vida em sociedade, ligando à alimentação, saúde, migrações, fenômenos social cotidianos.

De modo geral, o GESTAR trabalha, em muitas atividades, a origem e evolução da álgebra, a escrita de fórmulas, expressões algébricas e equações. A elaboração de problemas e análise de soluções que recorre à álgebrasão fatos frequentes no material do programa GESTAR II, alguns dos problemas exigem dos estudantes a compreensão de função.

As atividades presentes no material do Programa GESTAR II propõem a formação dos conceitos algébricos a partir das observações das regularidades, registro em linguagens matemáticas e da validação de propriedades.

O GESTAR divide a álgebra em duas fases: uma fase é a álgebra antiga que é formada pelas equações e seus métodos de soluções. A segunda fase é a álgebra moderna que compõe os corpos, anéis e grupos, entre outros.

No Programa GESTAR, p.13, AAA6, é conveniente traçar o desenvolvimento da Álgebra em termos dessas duas fases, uma vez que a divisão é tanto cronológica como conceitual. Sendo assim, o Gestar diz que:

> A fase antiga (elementar), que abrange o período de 1700 a.C. a 1700 d.C., aproximadamente, caracterizou-se pela invenção gradual do simbolismo e pela resolução de equações (em geral coeficientes numéricos) por vários métodos, apresentando progressos pouco importantes até a resolução “geral” das equações cúbicas e quadráticas e o inspirado tratamento das equações polinomiais em geral, feito por François Viète, também conhecido por Vieta (1540-1603). (p.13, AAA6)

Na Unidade 2 do Caderno de Teoria e Prática 1, estudam-se equações e os vários modos de resolvê-las, introduzidas em um contexto de alimentação saudável, com ênfase na ingestão adequada de ferro. Também é colocado um pequeno histórico da Álgebra e formas de solucionar equações com um valor desconhecido ou uma incógnita representada por uma letra, equações essas do 1º grau.

Na Unidade 19, ocorre o contato com a equação do 2ºgrau, assim chamada porque a incógnita x aparece com expoente 2; e lidamos com vários problemas do contexto físico-social que podem ser resolvidos com uma equação desse tipo.

Encontramos na unidade 21, analogias entre frações numéricas e frações algébricas, usando situações-problema curiosos, sobre heranças e a visão da Terra a partir de naves espaciais.

Na unidade 23, o material traz a álgebra através dos sistemas lineares, imerso num contexto de alimentação e saúde.Além das soluções, os sistemas são discutidos e representados graficamente. Na unidade 24, aparece o trabalho com funções lineares, associadas a inúmeros fenômenos sociais cotidianos.

Cabe destacar, que **este estudo trabalha com a unidade 2 do Caderno de Teoria e Prática 1,** que aborda o tema “Matemática na alimentação e nos impostos”. Segundo Bertoni,

> A Álgebra tem sido um tormento para os alunos da 7a série. Monômios, polinômios, frações algébricas, equações, sistemas de equações, modos de encontrar as soluções: tudo introduzido cumulativamente, sem contexto e sem que o aluno perceba para que serve. Além disso, as frações, cujos cálculos articulam-se com os cálculos algébricos, têm sido um tema pouco entendido até o final das séries iniciais e permanece sem entendimento nos anos escolares seguintes. (TP6, p 13)

Nessas condições, é aceitável que os estudantes apresentem aversão à álgebra, independente da idade que tem. Com isso, o material procura trazer uma discussão sobre Álgebra e os dias atuais, relacionando álgebra a tecnologia, álgebra e máquinas; álgebra e computação. Segundo o GESTAR atualmente, a álgebra:

> Em suas mais variadas ramificações, permeia a sociedade moderna, resolvendo problemas do mundo físico e social. Ela está presente, entre outros, nos cálculos e nas previsões das empresas e indústrias, dos economistas, analistas políticos, órgãos do governo, etc. (TP 6, p.17).

O GESTAR defende um trabalho diferenciado, procurando incentivar os estudantes, através de uma abordagem didática, buscando trabalhar o conceito tornando-o útil e necessário.

É em busca de materiais que se conecta a realidade educacional do século XXI que analisamos o GESTAR, procurando identificar se o material satisfaz a essa necessidade do mercado educacional. Para esta análise construímos uma sequência de aplicação de uma unidade do GESTAR, aplicando o material na turma de EJA, fase IV e analisando em seguida a sua possível contribuição. Portanto, daremos andamento ao estudo com a metodologia e a análise dos resultados.

Capítulo 3

METODOLOGIA

Conforme exposto na Introdução, o objetivo geral deste estudo é analisar se as atividades da sequência de introdução a Álgebra do GESTAR II favorecerão a aprendizagem dos conceitos algébricos fundamentais, em turma de EJA. Tínhamos como questão central investigar se o material do Programa GESTAR II beneficiaria os alunos da EJA, fase IV, quanto à aprendizagem em Álgebra inicial.

Então, este estudo propôs a aplicação da sequência de aulas presentes no Programa Gestar II, na unidade 2 do Caderno de Teoria e Prática 1, que aborda conceitos de Álgebra em sua forma inicial. Com isso, construímos um objeto de estudo. Para uma compreensão detalhada de como foi o estudo, nas seções seguintes vamos descrever os aspectos metodológicos do mesmo.

3.1 Características do estudo

Trata-se de uma pesquisa de natureza quantitativa e qualitativa que se caracteriza quanto à forma de estudo, como uma pesquisa do tipo exploratória, de acordo com Prestes (2003, p.26):

> A pesquisa exploratória configura-se como a que acontece na fase preliminar, antes do planejamento formal do trabalho. Ela tem como objetivos proporcionar maiores informações sobre o assunto que vai ser investigado, facilitar a delimitação do tema a ser pesquisado, orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir uma nova possibilidade de enfoque para o assunto.

No que concerne ao objetivo da pesquisa, classificamos como uma pesquisa de campo, pois tal pesquisa consiste no uso de questionários, entrevistas, protocolos verbais, observações, entre outros. Coleta os dados, investigando os pesquisados no seu meio. Neste estudo, utilizamos o seguinte instrumento de pesquisa: a observação registrada no diário de campo, e a aplicação de uma sequencia didática previamente elaborada pelo Programa GESTAR.

Em seguida, iremos descrever quais foram os sujeitos envolvidos, e o local onde a pesquisa foi realizada.

3.2 Sujeitos e local de pesquisa

Os sujeitos envolvidos na pesquisa foram 15 alunos, dos quais 9 são do sexo feminino e 6 do masculino. A faixa etária desses estudantes varia entre 18 a 60 anos, de uma turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA), fase IV, do turno da noite de uma escola pública estadual, situada no município de Camaragibe. Este nível de escolaridade foi escolhido por se tratar da série onde, é comum, e sugerido através das propostas pedagógicas, a introdução à álgebra escolar.

A professora responsável por está pesquisa é professora de Matemática de turmas EJA fase III, da escola pesquisada.Mas, não é professora dessa turma EJA, fase IV, na qual foi aplicada a sequência.

Participou dessa pesquisa também, outro professor de Matemática, que também trabalha em uma escola estadual. Porém, o mesmo, não é professor da escola em estudo. Esse professor participou das aulas na condição de observador, registrando o que acontecia durante a aplicação da sequência na sala de aula, em nenhum momento houve a participação desse professor na aplicação das atividades.

A escola de estudo pertencente à rede pública Estadual, situada no município de Camaragibe, região metropolitana do Recife, no estado de Pernambuco. A escola funciona desde 2001, têm 1198 estudantes matriculados, o horário de atendimento, são três, com quatro modalidades de ensino, são elas: o ensino Fundamental, o Médio, Normal Médio e Educação de Jovens e Adultos. Esta última é o campo de estudo, onde só funciona no turno da noite com uma fase IV, e dois EJA Médio, hoje chamado de Escolaridade. Nessa escola funciona ainda, um projeto que é do Governo do estado de Pernambuco em conjunto com a Fundação Roberto Marinho, conhecido por Travessia.

O critério de escolha da escola foi em virtude do acesso que a pesquisadora tem à mesma, uma vez que a referida pesquisadoraé professora nessa Unidade de Ensino (UE), além desse ponto, outro e mais importante, é a questão de ter a modalidade e a fase de ensino necessária para a pesquisa, trata-se da EJA, fase IV.

A modalidade de ensino escolhida foi a Educação de Jovens e Adultos em sua fase IV.A escolha dessa modalidade ocorreu quando a pesquisadora ao trabalhar com EJA, fase IV no ano de 2010 sentiu dificuldade ao iniciar o trabalho com o conceito de álgebra, ao perceberque muitos dos estudantes apresentavam problemas para compreender o uso simbólico em matemática.Por fim, nossa proposta baseia-se numa análise de ensino, através do uso da sequência de aula proposta pelo GESTAR II.

3.3 Procedimentos metodológicos

Antes da realização da pesquisa propriamente dita, foi realizado um estudo piloto, que foi realizado em três etapas.

3.3.1 Estudo Piloto

Este estudo foi realizado em 3 etapas

1ª Etapa

Usamos um teste diagnóstico para investigar o nível de conhecimentos em álgebra elementar dos estudantes da turma de EJA, fase IV, no turno da noite, da citada escola. O teste continha 10 atividades, foi elaborado usando como base o Livro do estudante, nível Fundamental de matemática do Exame Nacional de Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA). Segundo o INEP, o ENCCEJA é uma avaliação voluntária e gratuita ofertada às pessoas que não tiveram a oportunidade de concluir os estudos em idade apropriada para aferir competências, habilidades e saberes adquiridos tanto no processo escolar quanto no extraescolar.

2ª Etapa

No dia seguinte à aplicação do teste diagnóstico, iniciamos o desenvolvimento da sequência de aulas do Gestar II, com a intenção de compreender a eficácia ou não desse material para essa modalidade de ensino, e também qual seria a receptividade dos alunos diante dessa nova abordagem didática.

A sequência de aula foi retirada do Programa Gestão da Aprendizagem escolar II, do Caderno de Teoria e Prática 1 (TP1) de Matemática, capítulo 2. Essa sequência possui 8 (oito) aulas, onde a última trata de uma avaliação geral dos capítulos 1 e 2. O capitulo 1, trata de um estudo sobre frações e números decimais, o capítulo 2, trabalha com a iniciação a Álgebra e é nele que nos deteremos.

3ª Etapa

Por fim, este teste piloto foi concluído com a aplicação de outro teste diagnóstico, que tem a finalidade de identificar os avanços ou não dos estudantes, após a aplicação da sequência de aulas.

Concluímos que a aplicação do piloto em 2010 trouxe-nos informações significativas como, por exemplo: o tempo necessário para aplicação de cada aula; as aulas e atividades que os alunos sentiram mais dificuldades; atividades que poderiam ser caso necessário, retirada da sequência, sem alterar o andamento do trabalho e outras que necessitavam de um pouco mais de tempo para ser trabalhada.Adiante apresentamos a sequência de aulas, assim como foi aplicada.

3.3.2 O estudo

1ª etapa: Teste diagnóstico (ver anexo)*:*

Foi elaborado com base no Livro do estudante, nível do ensino Fundamental da disciplina matemática do ENCCEJA, o material está disponível no site do INEP, em várias versões. Sobre o teste, para uma melhor compreensão do que será colocado, iremos detalhar o que é trabalhado de Álgebra em cada questão. Então, temos:

As atividades 1 e 2 buscam identificar conhecimento relacionado à linguagem da álgebra. Mostra também que juntamente com a aritmética a álgebra desempenha um papel importante. As atividades trabalham a generalização da aritmética e também o uso de letra com a função de incógnita e variável.

Nas atividades 3, 4, 5 e 6 a proposta é usar a álgebra para construir modelos e resolver problemas. A ideia nas atividades 7, 8 e 9 é encontrar a raiz da equação. Na atividade 7, usa-se a analogia de uma balança em equilíbrio e nas demais atividades, ou seja, a 8 e a 9, o método que deve ser utilizado fica a critério do estudante.

A atividade 10 é o momento em que o aluno resolve problema na qual é sugeridoà criação de modelo algébrico para se chegar à solução.

Para a aplicação desse teste diagnóstico, necessitamos de um tempo de 2 horas, o que corresponde num quantitativo de 3 aulas, no turno da noite.

2ª Etapa: A sequência de aulas

Esta sequência consiste em seis aulas que estão estruturadas em torno da temática *"Alimentação para a saúde". E*ssa unidade é dedicada a situações que dizem respeito à alimentação e a importância da ingestão de alimentos ricos em ferro evitando, assim, a incidência de anemia, um mal tão presente na sociedade brasileira. Os conceitos centrais que serão tratados nesse tema Alimentação são: equações, medidas e decimais.

Apresentamos um quadro no qual dispomos as aulas na ordem em que foi aplicada no estudo, nenhuma das aulas foram aplicadas no mesmo dia. No quadro 2, mostramos a aula e o tema abordado, a quantidade de atividades, o objetivo esperado e o tempo gasto com a sua aplicação.

Aulas	**Quant. de atividades**	**Objetivos do GESTAR**	**Tempo gasto**
1.*Uma conversa sobre alimentação saudável*.	1	Motivar os alunos a discutir o tema alimentação.	1 aula (40 min.)
2. *Explorando a álgebra*.	5	Introduzir soluções com equações usando conhecimentos intuitivos.	2 aulas (80 min.)
3. *Explorando a representação algébrica*.	4	Desenvolver o raciocínio algébrico por meio da montagem de problemas.	2 aulas (80 min.)
4.*Resolvendo equações.*	6	Resolver equação a partir da generalização da aritmética.	2 aulas (80 min.)
5. *Resolvendo equações.*	2	Resolver equações usando o "método de esconder".	2 aulas (80 min.)
6. R*esolvendo equações*.	2	Resolver equações com produtos e quocientes por meio da equivalência.	2 aulas (80 min.)
Total:	20	_	11 aulas (7h20min.)

Quadro 2: Distribuição da sequência de aulas.

Após a aplicação das aulas, seguimos o estudo com o teste diagnóstico final.

3ª Etapa: teste diagnóstico:

Este teste diagnóstico foi o mesmo teste aplicado no inicio da intervenção, uma vez que seu objetivo era estabelecer uma comparação entre o desempenho dos alunos antes e depois da sequência de aulas.

Durante a aplicação da sequência de aulas, obtivemos como material para análise as observações realizadas por um professor e pela professora que aplicou a sequência. Com isso obtivemos duas observações para análise. Além, das anotações de observações das aulas, tivemos o recolhimento, das atividades realizadas pelos alunos ao final de cada aula. O capítulo seguinte traz as análises e discussões dos resultados.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DAS ATIVIDADES E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Neste capítulo iremos apresentar a análisedo estudo para identificar o que ocorreu durante todo o processo de ensino e de aprendizagem, na aplicação da sequência. Em seguida, analisaremos através de dados quantitativos, para que possamos ter uma visão mais clara do que iremos considerar como aspectos relevantes para a discussão dos resultados ao estudo.

Na metodologia apresentamos os procedimentos utilizados para a realização do estudo. Agora, iremos discutir a abordagem metodológica para o ensino da álgebra escolar apresentada pelo programa GESTAR II de acordo com o seu propositor. Em seguida, analisaremos a intervenção mostrando os procedimentos adotados pelos estudantes e pelo pesquisador durante a realização de cada atividade.

Organizamos a nossa análise em três momentos: no 1ª momento analisamos o teste diagnóstico inicial, no 2ª momentorealizamos a análiseda sequência de aulas do GESTAR II, e no 3º momento comparamos o teste diagnóstico inicial com o teste diagnóstico final.

1ª momento: oTeste Diagnóstico Inicial (TDI)

O teste diagnóstico foi construído com questões do ENCCEJA, o teste contêm 10 atividades. Começaremos a análise pelo Teste Diagnóstico Inicial (TDI), quantificamos cada atividade de quatro maneiras diferentes, são elas:

- ✓ AT- refere-se à quantidade de alunos que Acertaram Tudo.
- ✓ AP- refere-se à quantidade de alunos que Acertaram Parcialmente
- ✓ ER- refere-se à quantidade de alunos que Errou.
- ✓ NF- refere-se à quantidade de alunos que Não Fizeram.

Vejamos os resultados apresentados pelo gráfico a seguir:

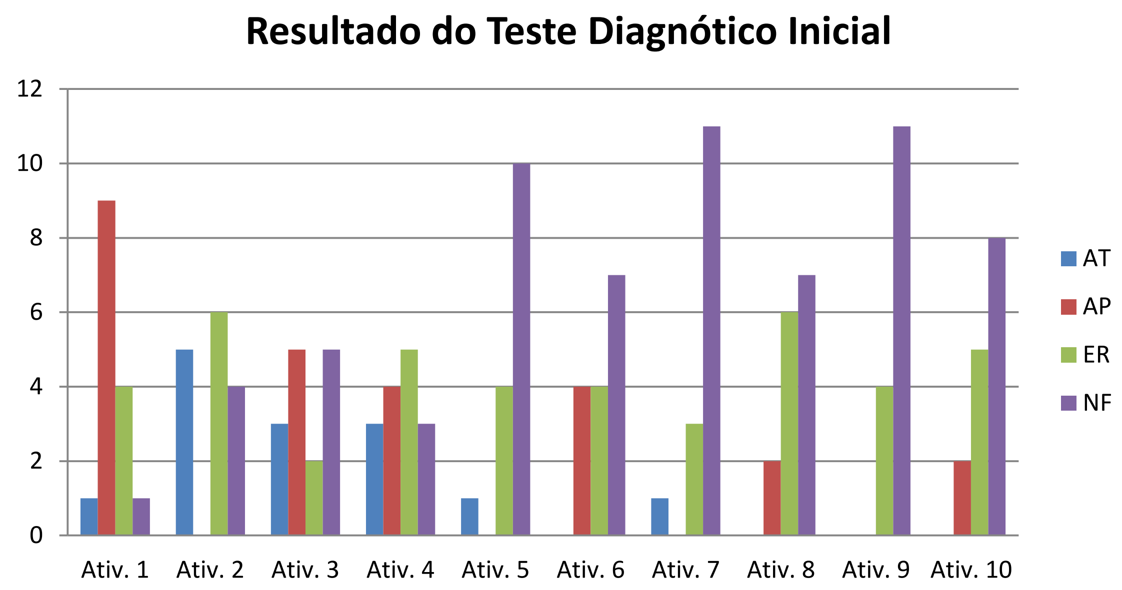


Gráfico 1: Teste Diagnóstico Inicial

Podemos perceber que a maioria dos estudantes não realizaram as atividades de 5 a 10, essas atividades em sua maioria consistem em atividades que envolvem problemas. Após, analisarmos quantitativamente, observando questão por questão no teste diagnóstico inicial e para que ocorra uma melhor compreensão dos dados, adotaremos o seguinte critério, para cada AT foi atribuído 1(um) ponto, todos os AP será 0,5 (meio) ponto e o ER e NF, valerá 0(zero) ponto. É importante colocar que não estamos atribuindo nota como é trabalhado na escola e sim pontuando sem fins avaliativos formais, para que possamos visualizar melhor a análise quantitativa dos resultados.   Sendo assim, vejamos como se comporta o quadro 4:

Teste Diagnóstico Inicial – Média do Grupo		
Quantidades de Alunos	**Pontuação**	
	Abaixo de 5 (cinco)	Igual ou acima de 5 (cinco)
15	14	01

Quadro3: Médio do Teste Diagnóstico Inicial

Para queadiante possamos realizar uma análise comparativa, identificando se houve ou não avanços após a aplicação da sequência de aulas construímos o quadro 5, que mostra como ficou o desempenho dos estudantes de forma individual.

Pontuaçãoindividual do TDI	
Quant. De Alunos	**Pontuação**
01	7,5
01	4,5
02	4,0
02	2,0
01	1,5
02	1,0
03	0,5
03	0,0
TOTAL: 15	Média do grupo: 2,0
Quadro 4: Pontuação Individual do TDI	

Cabe agora analisar a sequência de aulas, fazendo um estudo individual de cada aula e atividade trabalhada nessas aulas, discutindo as dificuldades e/ou facilidades encontradas pelos estudantes.Também discutiremos as estratégias no desenvolvimento das atividades.

2ª momento: aanálise da sequência de aulas do GESTAR II.

Aula 1

Esta aula é intitulada "*Uma conversa sobre alimentação saudável*". Teve como objetivo motivar os alunos a discutirem o tema alimentação. A aula durou 40 minutos. Nesta aula foi realizada uma conversa sobre alimentação saudável, através de um texto que explica sobre os alimentos energéticos, reguladores e construtores, o texto discute ainda duas pirâmides alimentares, uma que é chamada de pirâmide antiga e outra de pirâmide reformulada. Nesta aula, foi sugerida como atividade, a construção de um cardápio e uma pesquisa de preço dos alimentos que comporiam este cardápio, visando identificar se houve diferença de preço entre.Este novo cardápio continha os alimentos que antes eram consumidos pelo estudante. (Ver texto em anexo)

Durante a aplicação do projeto piloto, foi possível perceber que esta aula trouxe bastante incomodo aos alunos, no sentido de muitos a classificarem como uma aula não pertencente à disciplina matemática, por se tratar de uma discussão acerca do tema "alimentação", na qual buscamos trabalhar com duas pirâmides alimentares. No piloto os alunos disseram que a aula estava "chata". Com isso, na aplicação do estudo propriamente dito, não usamos esta aula da forma como tínhamos trabalhado no piloto.

Em vez de um trabalho enfático com a discussão sobre alimentação, realizamos uma breve discussão sobre o tema, e seguimos logo para a aula 2. A avaliação dessa atitude foi bastante proveitosa, pois foi possível perceber que os estudantes ficaram a vontade com essa atitude. Os alunos debateram sobre alimentação, valores dos alimentos, discutiram que muitas vezes a alimentação inadequada custa mais que se estivessem comprando alimentos saudáveis. Mas, era por causa do "tempo" que se optava por alimentos não tão saudáveis quanto à ciência defende.

O papel do pesquisador, que também exercem a função de professor, foi discutir sobre alimentação e escutar o que os alunos tinham a dizer sobre o tema, questionando-os sobre o que seria adequado ou não em suas alimentações, o que seria possível ou não comprar com o valor em real que os alunos disponibilizavam mensalmente para suas compras alimentares. Nesta atividade, especificamente, o professor não solicitou a construção do cardápio que consistia na única atividade da aula 1, acreditando que a discussão já trazia informações suficientes, e a atividade tornava-se desnecessária, uma vez que trouxe problemas no teste piloto, por ser considerada exaustiva.

Aula 2

Intitulada "*Explorando a álgebra*". Seu objetivo foi Introduzir soluções com equações usando conhecimentos intuitivos. Com duração de 2 aulas (40 minutos cada). A aula foi composta por 5 atividades. Nesta aula o professor/pesquisador realizou uma discussão com os alunos sobre um pouco da história da Matemática e também da álgebra. Vejamos as atividades:

✓ Na atividade 1, foi pedido para calcular o Índice de Massa Corpórea (IMC) usando uma fórmula, já apresentada, supondo que a pessoa tenha 1,70m.

Durante a atividade o professor escreveu a fórmula do IMC no quadro, mostrando aos alunos o significado das letras que apareciam na fórmula e em seguida solicitou que os alunos resolvessem o que a atividade pedia. Alguns alunos perguntaram qual seria a operação matemática utilizada para resolver a atividade? Por sua vez, o professor respondeu que iria fazer a leitura da fórmula, veja:

Professor/pesquisador: Índice de Massa Corpórea é igual ao peso **divido** pela altura ao quadrado. (dando ênfase a palavra *divide*).

Dos 15 estudantes participantes, 11 fizeram corretamente, 1 errou 2 não fez e 1 faltou.

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
11	01	02	01

Quadro 5: análise da atividade 1 aula 2

O índice de acerto provavelmente é decorrente da ênfase que o professor/pesquisadorfez ao dizer a palavra "dividir", boa parte dos estudantes compreendeua pista.

- ✓ Na atividade 2, foi perguntado o "peso" dos estudantes se ele tivesse IMC 25. Para resolvê-la é necessário o preenchimento de uma tabela onde a primeira coluna é o peso e a segunda o IMC. A fórmula do IMC é $IMC = \frac{peso}{altura^2}$. Nesta atividade sabemos que o $IMC = 25$ e $altura = 1{,}70m$, cabe ao aluno encontrar o peso adequado, trabalhando com o valor desconhecido "peso".

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
00	11	03	01

Quadro 6: Análise da atividade 2 aula 2.

Sendo assim, quando era para os alunos trabalharem com a fórmula do IMC, apenas substituindo o valor desconhecido do peso e altura, a maioria dos alunos acertou. Porém, quando era para trabalhar com o inverso, a maioria errou, e alguns nem chegaram a fazer.

O pesquisador/professor continuou no papel de mostrar aos alunos a fórmula, e alertou que dessa vez o valor desconhecido seria o peso, que o IMC tinha sido dado pela questão e a altura era a do aluno. Alertou também que a altura deveria ser elevada ao quadrado.

Entendemos que os alunos responderam estas atividades de forma mecânica, substituindo o valor desconhecido, e fazendo a operação matemática direta. Mas, quando foi solicitado que fizessem a operação inversa, alguns alunos até chegaram a substituir o valor desconhecido, mas, não sabiam o que fazer a partir daí. Isso nos levou a pensar que os alunos envolvidos com a atividade entendiam fórmulas como algo rígido, fixo. É como se as variáveis ali envolvidas devessem sempre se encontrar na mesma posição. Além disso, era frequente perguntarem qual a operação seria utilizada naquela situação. No entanto, desta vez o pesquisador/professor não respondeu como fez na atividade anterior, apenas mostrou a fórmula, explicou os valores a serem substituídos e aguardou as respostas dos estudantes.

Segundo o GESTAR as atividades seguintes foram baseadas no artigo de Faria e Rodrigues, Equação do 1º grau – uma proposta histórica. *Fórum de Licenciatura*, Edição Especial, UFG: 1996.

- ✓ A atividade 3 é:

Atividade 3

Faça grupos de três e veja quem é o mais velho e o mais novo. Divida os grãos que foram entregues pelo professor, da seguinte maneira: o mais velho recebe 2 grãos a mais que o mais novo e o do meio um grão a mais que o mais novo.

Número de grãos	Resposta

Escreva aqui como vocês resolveram o problema:

Figura 3: Atividade 3 da aula 2

Para realizar a atividade 3, dividimos a turma em grupos de 3 alunos. Entregamos para eles envelopes contendo as seguintes quantidades de feijões: 12, 15, 18, 21, 24, 27 e 30. Primeiro pedimos que resolvessem o problema para um primeiro envelope. Em seguida, foi recomendada a troca dos envelopes. Essa atividade foi repetida três vezes. Os grupos foram chamados à frente da sala e apresentaram suas soluções. Os alunos deviam escrever como resolveram o problema.Sendo assim, obtivemos os seguintes resultados:

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
12	01	01	01

Quadro 7: Análise da atividade 3 aula 2

Nesta atividade o quantitativo de acertos foi alto. A manipulação dos grãos de feijões ajudou a todos os grupos presentes. Num tempo curto, eles conseguiram obter o resultado correto da atividade.

✓ A atividade 4:

Atividade 4

Resolva o mesmo problema anterior para o seguinte número de feijões:

Número de grãos	Resposta
3000	
9372	
5001	

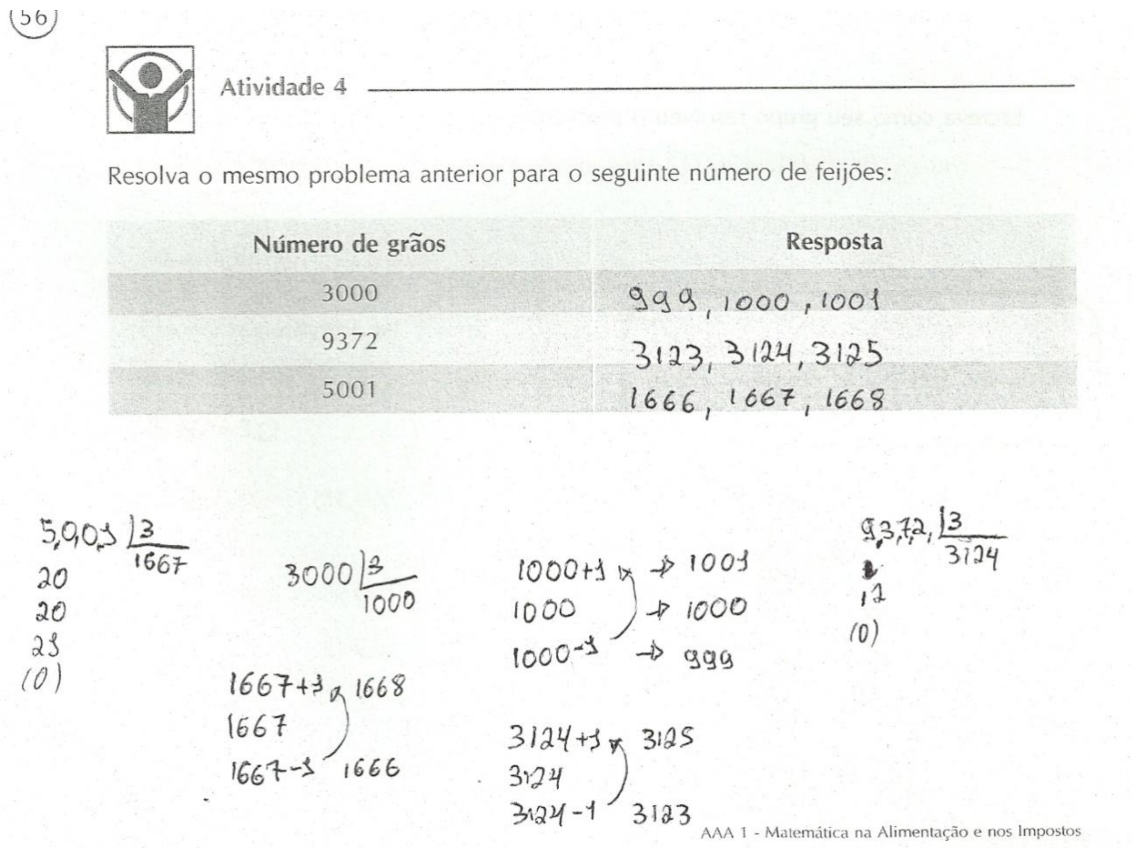
Figura 4: Atividade 4 da aula 2

Já nesta *atividade 4*, deviam seguir o mesmo raciocínio da atividade 3, porém, sem o uso de grãos de feijão. Os valores são 3000; 9372; 5001.

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
08	02	04	01

Quadro 8: Análise da atividade 2 da aula 2

A atividade 4 não faz uso de grãos de feijão, até porque seria inviável por se tratar de números na classe de milhar. Nenhum dos alunos usouo raciocínio algébrico, a maioria construiu uma estratégia aritmética para resolver esta atividade. Vejamos:



(56)

Atividade 4

Resolva o mesmo problema anterior para o seguinte número de feijões:

Número de grãos	Resposta
3000	999, 1000, 1001
9372	3123, 3124, 3125
5001	1666, 1667, 1668

AAA 1 - Matemática na Alimentação e nos Impostos

Ilustração 1: estratégia para resolução da atividade 4 da aula 2

Como podemos perceber, o número dado é dividido por 3(três), e o resultado é repetido por três vezes, ao primeiro adicionaram uma unidade e ao último subtraíram uma unidade. Os alunos que conseguiram chegar a uma solução correta da atividade percorreram estratégias semelhantes a que apresentamos na ilustração 1. Alguns alunos fizeram uso da calculadora, percebido esse procedimento o professor solicitou que escrevessem como estavam resolvendo a atividade.

Após aplicação da atividade 4 o professor/pesquisadordemonstra no quadro como a álgebra ajudaria a solucionar o problema de maneira mais rápida. Usando como exemplo a própria atividade 4. No entanto, foi observado pouco interesse por parte dos estudantes.

- ✓ A <u>atividade 5</u>:

Atividade 5

Desejava-se dividir a herança de 550 moedas de ouro entre cinco irmãos. A quantidade do primeiro deve ser 20 moedas a mais que a do quinto, a do segundo, vinte a menos, a do terceiro, o dobro e a do quarto, a metade. Quanto em dinheiro terá cada um?

Resposta:

Escreva como seu grupo resolveu o problema.

Figura 5: Atividade 5 da aula 2

Os alunos realizaram o problema em trios. Foi necessário o uso de umas "notas" (ver anexo) que fizeram o papel de dinheiro (cédulas). Os estudantes deveriam pensar na solução usando as "notas" ou cédulas. Não usaram letras para definir o valor desconhecido. Este era o momento de pensar em soluções de uma forma mais concreta.

Na *atividade 5*, foitrabalhada uma situação problema que requer uma estratégia de resolução semelhante aos usados na atividade 3 e 4. Esta atividade é um problema de partilha. Vejamos como os alunos se saíram:

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
00	03	11	01

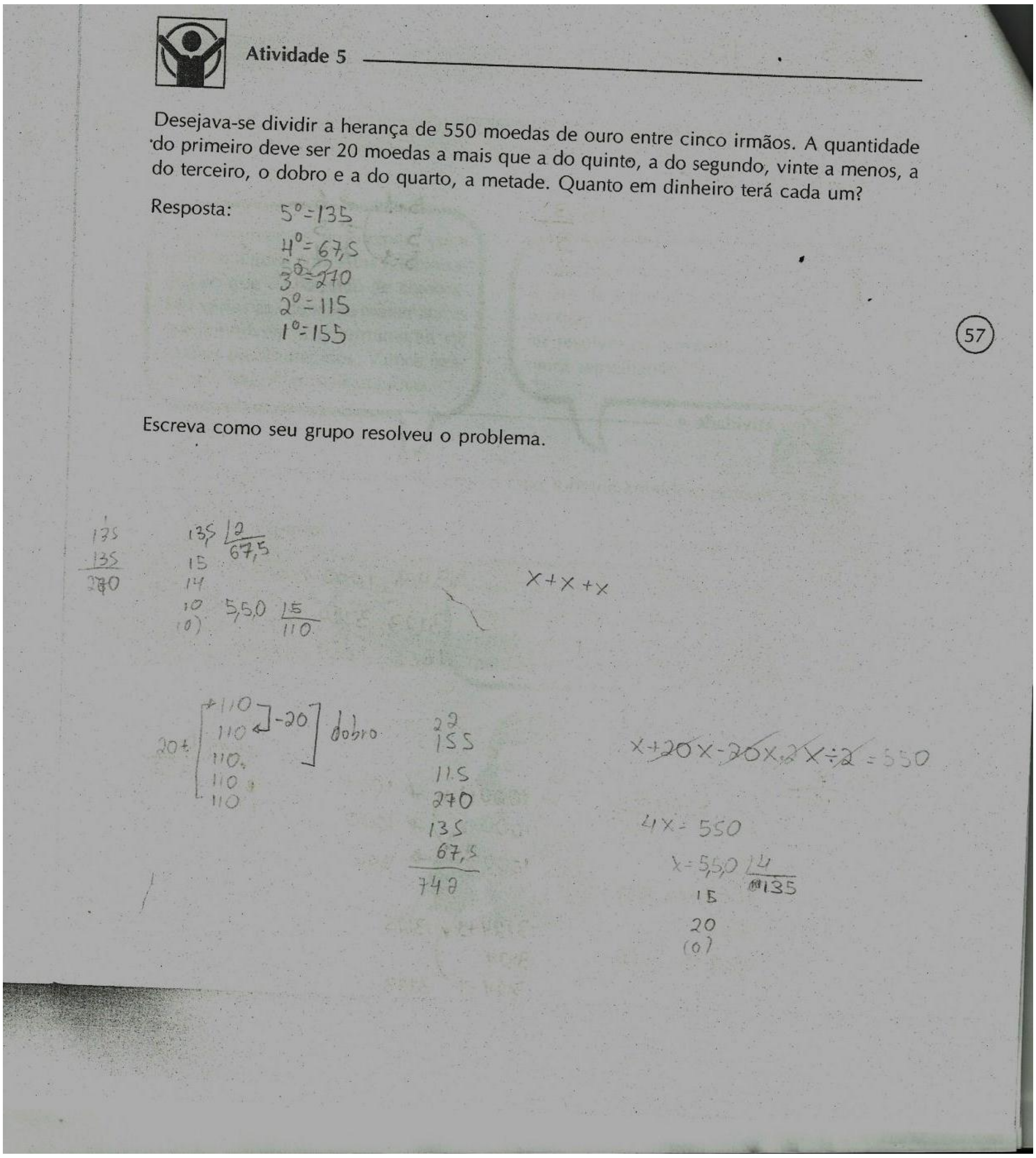
Quadro 09: Análise da atividade 5 da aula 2

Mesmo este problema (atividade 5) necessitando um raciocínio semelhante aos usados nas atividades 3 e 4, e os alunos tendo em mãos cartas que representavam valores, o índice de desistência da atividade foi enorme. O professor se colocou perguntando o que estava acontecendo, se os alunos já tinham conseguido responder as atividades. Muitos se colocaram, alegando que não estavam compreendendo o enunciado da questão.

É claro que a atividade tem um problema de compreensão de enunciado bastante evidente, quando é colocado no enunciado da atividade que "[...]a do segundo, vinte a menos, a do terceiro, o dobro..." os alunos perderam a referência. Muitos perguntaram:

Alunos: é vinte a menos que o de quem?

Os alunos que chegaram a tentar seguiram por caminhos aritméticos. Veja as estratégias:


Atividade 5

Desejava-se dividir a herança de 550 moedas de ouro entre cinco irmãos. A quantidade do primeiro deve ser 20 moedas a mais que a do quinto, a do segundo, vinte a menos, a do terceiro, o dobro e a do quarto, a metade. Quanto em dinheiro terá cada um?

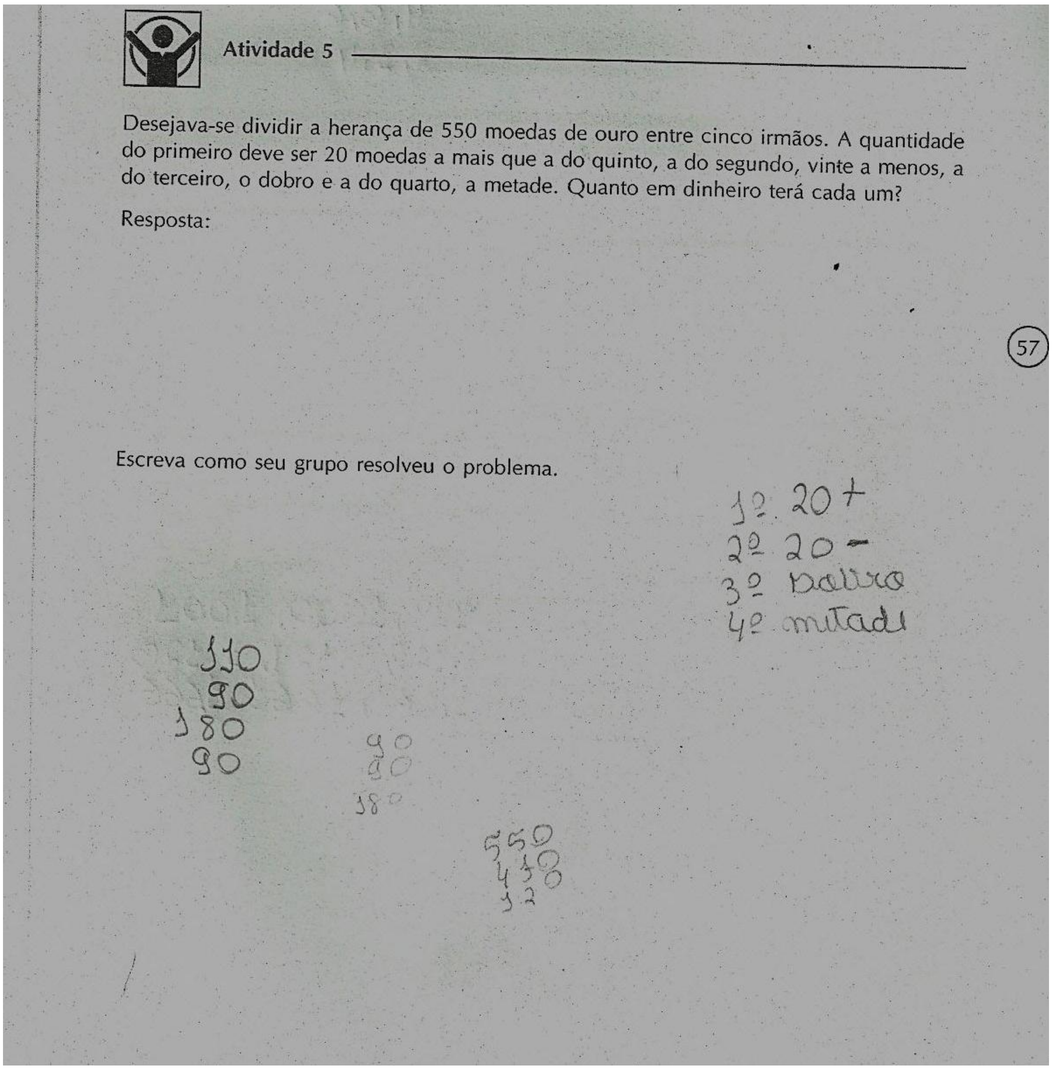
Resposta: 5º = 135
4º = 67,5
3º = 270
2º = 115
1º = 155

57

Escreva como seu grupo resolveu o problema.

Ilustração 2: estratégia para resolução da atividade 5 da aula 2

Pudemos perceber que alguns alunos, tentou resolver a situação-problema usando o mesmo raciocínio utilizado para responder a atividade anterior. Ele pegou o número 550, dividiu por 5, obtendo 110. Em seguida ficou manipulando os valores para atender as necessidades do problema, após essas manipulações visualizamos que ele realizou a soma dos valores obtidos, resultando em "742". No entanto, para que a solução do problema estivesse correta a soma deveria resultar em 550.Mas, mesmo assim, o aluno utilizou os números encontrados para representar a solução do problema. Acreditamos que não se dando conta de que deveria obter uma soma de 550. Outro Aluno iniciou o problema. Da seguinte forma, vejamos:


Atividade 5

Desejava-se dividir a herança de 550 moedas de ouro entre cinco irmãos. A quantidade do primeiro deve ser 20 moedas a mais que a do quinto, a do segundo, vinte a menos, a do terceiro, o dobro e a do quarto, a metade. Quanto em dinheiro terá cada um?

Resposta:

57

Escreva como seu grupo resolveu o problema.

1º 20+
2º 20-
3º dobro
4º metade

110
90
180
90

90
90
180

Ilustração 3: estratégia 2 para resolução da atividade 5 da aula 2

Apesar de não ter chegado a uma resposta do problema, já podemos perceber que os alunos faziam uso de uma estratégia algébrica, tenta organizá-la, fazendo uso de uma escrita algébrica. Podemos,dizer também que estes alunos perceberam que a soma deveria ser 550. Seguindo o seu raciocínio,percebemos que para o 1º ele estipulou 110 (acreditamos que por conta da divisão de 550 por 5), e continuou os demais valores seguindo o que o problema estava a dizer. Veja: o “Segundo era 20 a menos”, então, o aluno diminuiu 20 de 110, obtendo 90. O “terceiro o dobro”, outro aluno, pegou o 90 e dobrou, resultou em 180. Continuando “o quarto a metade” seguiu e dividiu o 180 por 2, achou 90 de resposta. Pegaram os quatro valores encontrados somaram, e obteve 470 como resposta. Entendendo que a herança era de 550 e percebendo que faltava ainda um valor, então, o quinto valordeterminado por esse aluno foi o 120.

Mesmo a resposta estando errada, podemos perceber uma estratégia diferente para o problema, onde além de ter percebido que a atividade tem um procedimento a ser seguido existe um valor final que deve ser obedecido. Outro ponto que deve ser levado em conta é justamente a referencia numérica, o aluno não se deu conta que a referencia para o problema é o quinto herdeiro. Será um problema de enunciado?

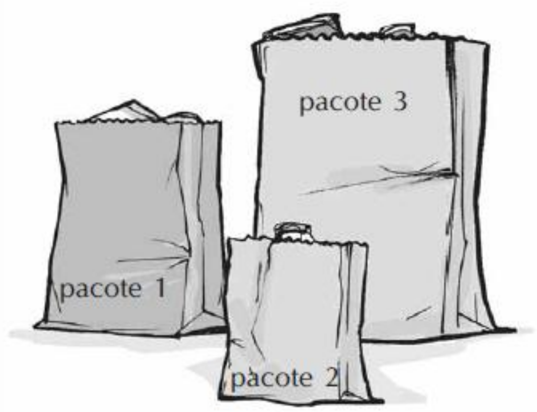
Aula 3

Intitulada "*Explorando a representação algébrica*", têm como objetivo: Desenvolver o raciocínio algébrico por meio da montagem de problemas. A duração foi de 2 aulas (40 minutos cada). E esta aula é composta de 4 atividades. Aqui trabalhamos a ideia de incógnita.

- ✓ Atividade 1:

Atividade 1

Fui a uma loja e paguei R$350,00 por três pacotes:



Recebi as seguintes informações na nota fiscal:

O pacote 1 custou R$20,00 a mais que o pacote 2.

O pacote 2 custou R$30,00 a mais que o pacote 3.

Quanto custou cada pacote?

Figura 6: Atividade 1 da aula 3

Para esta atividade a ideia é o próprio título, busca explorar a representação algébrica. E trabalhar o uso de incógnitas.

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
06	05	01	03

Quadro 10: Análise da atividade 1 da aula 3

Percebemos que todos os alunos resolveram esta atividade por estratégias aritméticas, convém salientar que o professor sempre adotava uma abordagem de ensino algébrica. Além de ter sido por meios aritméticos ficou difícil de identificar qual a estratégia utilizada por eles, uma vez que, todos os alunos que resolveram, responderam apenas por meios de valores. Exemplos:

Aluno "R": pacote 1: R$ 140,00; pacote 2: R$ 120,00; pacote 3: R$ 90,00. (resposta correta)

Aluno "U": pacote 1: R$ 120,00; pacote 2: R$ 130,00; pacote 3: R$ 100,00.(resposta incorreta)

Aluno "C": pacote 1: R$ 120,00; pacote 2: R$ 140,00; pacote 3: R$ 90,00. (resposta incorreta)

Com isso, fica claro que os alunos usaram de meios aritméticos. E, alguns sem considerar o que era pedido pelo problema, e sim a soma do valor pedido. Alguns dos alunos não perceberam que existia uma regra a ser seguida.

- ✓ Atividade 2:

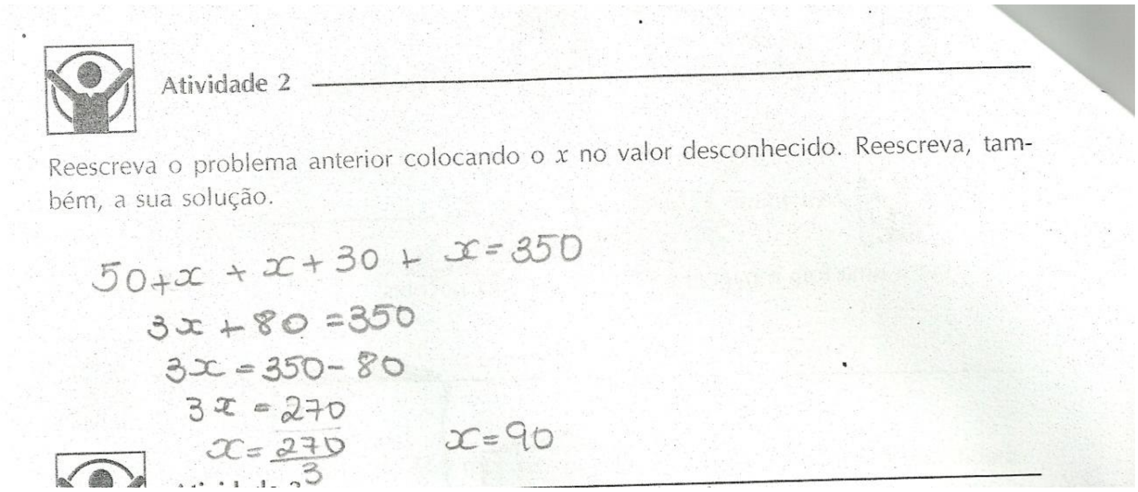
Para esta atividade a sugestão dada foi reescrever as soluções do problema anterior, substituindo os valores desconhecidos por x.

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
09	03	00	03

Quadro 11: Análise da atividade 2 da aula 3

O professor nesta atividade realizou a leitura na atividade anterior, ilustrando no quadro os pacotes e atribuindo um valor desconhecido para o pacote 3, em seguida os alunos deveriam reescrever a atividade de forma algébrica.

Nessa questão, como foi induzido o procedimento algébrico, a maioria dos alunos conseguiu transferir a representação aritmética para a algébrica. Acreditamos que a forma como a atividade foi construída facilitou a compreensão e a construção algébrica. Veja a atividade 2 da aluna:


Atividade 2

Reescreva o problema anterior colocando o x no valor desconhecido. Reescreva, também, a sua solução.

$50 + x + x + 30 + x = 350$

$3x + 80 = 350$

$3x = 350 - 80$

$3x = 270$

$x = \frac{270}{3}$ $x = 90$

Ilustração 4: estratégia de resolução da atividade 2 aula 3

✓ Atividade 3:

Nesta, o trabalho era a representação simbólica. A atividade coloca algumas sequências numéricas e pedia para que os estudantes representassem de forma simbólica.

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
00	12	00	03

Quadro 12: análise da atividade 3 da aula 3

Os 12 alunos que erraram a atividade, responderam esta atividade da seguinte forma:

a) 0, 2, 4, 6,... resp. "*números pares*"
b) 1, 3, 5, 7, ... resp. "*números ímpares*"
c) 100, 90, 80, 70, 60,... resp. "*números decrescentes de* 10 *em* 10"

Os alunos responderam, através de uma linguagem sincopada. Na verdade a atividade era para ter sido respondida da seguinte forma:

a) 0, 2, 4, 6,... resp. 2x
b) 1, 3, 5, 7,... resp. 2x +1
c) 100, 90, 80, 70, 60,...resp.100 – 10x

O fato de um número enorme de erros ter ocorrido, foimotivado pelos alunos estarem sempre à procura de uma atividade semelhante, um exemplo. Então, acreditamos que a atividade 4 induziu os alunos ao erro ou,o problema está no enunciado da questão já que se trata de frases para que sejam escritas na forma simbólica. Neste caso, as respostas dos alunos tornam-se corretas, pois responderam simbolicamente apesar de o simbolismo não ter sido o esperado pelo programa.

✓ <u>Atividade 4</u>:

A finalidade desta atividade era escrever as frases na forma simbólica, utilizando letras para representar situação (sentença) para o valor desconhecido. Veja:

Atividade 4

Escreva as frases seguintes na forma simbólica, utilizando uma letra para representar o número desconhecido:

	Forma algébrica
O dobro de um número desconhecido.	
A terça parte de um número desconhecido.	
O quíntuplo de um número desconhecido.	
O consecutivo de um valor desconhecido.	
A décima parte de um valor mais um.	
A metade de um número.	
Um número mais o seu dobro.	
A soma de dois números diferentes.	
O produto de dois números diferentes.	
O quociente entre um número e cinco.	

Figura 7: Atividade 4 da aula 3

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
10	01	01	03

Quadro 13: análise da atividade 4 da aula 3

Percebe-se que, quando tem frases do tipo “O dobro de um número desconhecido” os alunos conseguem com facilidade traduzir e escrever na forma algébrica.Já quando é trabalhado com situações-problema, em que não é claro para ele a representação algébrica que vai indicar o sentido da operação a ser feita, os alunos não conseguem construir uma estratégia algébrica, não chegando à solução.

Os alunos não compreendem o que é “consecutivo”; “quociente” e o professor tentou explicar através de exemplos aritméticos o significado dessas palavras usadas matematicamente.

Convém destacar que o GESTAR confunde os alunos com suas várias expressões, podemos observar nesta atividade que no enunciado é solicitado que os alunos escrevam as frases na “forma simbólica” e quando observamos o quadro que os alunos deveriam preencher está escrito “forma algébrica”. Será que forma simbólica é o mesmo que forma algébrica? Esse tipo de trocadilho ajudana compreensão algébrica dos alunos?

Aula 4

Agora iniciou uma sequência de três aulas intitulada “*Resolvendo equações*”.Esta aula foi composta por 6 atividades, teve como objetivo resolver equação a partir da generalização da aritmética. Com duração de 2 aulas (40 minutos cada). Convém colocar que as equações trabalharam apenas com números naturais.

- ✓ Atividade 1:

Atividade 1

Escreva as operações e depois transfira o raciocínio para as equações:

Exemplo:

$3 + 2 = 5$, então: $2 = 5 - 3$ ou $3 = 5 - 2$

Assim:

$3 + x = 5$, então: $x = 5 - 3$ ou $5 - 3 = x$

a) $7 - 2 = 5$, então: $7 = 5 + 2$ ou $2 = 7 - 5$

$x - 2 = 5$, então: $x = 5 + 2$ ou $2 = x - 5$

b) $5 + 3 = 8$, então:

$x + 3 = 8$, então:

Figura 8: Atividade 1 da aula 4

Nesta atividade, os estudantes resolveram-na usando o exemplo de manipulação com números, assim como mostra o exemplo acima.O professor usou o quadro para mostrar como eram resolvidas as equações, realizando perguntas aos alunos e perguntando se os mesmo tinham compreendido os procedimentos. Os alunos demonstraram compreensão e interesse na atividade. A situação traz como referência um modelo numérico que deve ser seguido e representado. Trazendo como desafio a inclusão de um termo algébrico.

- ✓ Atividade 2:

Atividade 2

Agora resolva as equações, usando as propriedades que você observou:

Exemplo:

$x + 7 = 20$

$20 - 7 = x$

$13 = x$

a) $90 + x = 125$

b) $10 = x - 35$

Figura 9: atividade 2 da aula 4

Esta foi mais uma atividade que apresentou uma propriedade específica, e os estudantes resolveram as equações, usando como base esta propriedade.

Com isso, vejamos o desempenho dos estudantes na *atividade 2*,

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
10	00	01	04

Quadro 14: análise da atividade 2 da aula 4

✓ <u>Atividade 3</u>:

Atividade 3

Escreva as operações seguintes e depois transfira para as equações:

Exemplo:

$2 \times 5 = 10$, então $10 \div 5 = 2$ ou $5 = 10 \div 2$

Assim:

$2x = 10$, então $x = 10 \div 2$

a) $3 \times 4 = 12$, então:

Assim:

$4x = 12$, então:

Figura 10: Atividade 3 da aula 4

Aqui o professor adotou a mesma estratégia da atividade 1, explicou através de exemplos o procedimento a ser seguido pelos estudantes, os quais resolveram primeiro aritmeticamente para depois, transformar em equação.

✓ <u>Atividade 4</u>:

Atividade 4

Usando o raciocínio das questões anteriores, resolva as equações:

a) $3x - 3 = 12$

b) $4 + 5x = 54$

c) $23 = 5 + 3x$

d) $2x + 1 = 3$

Figura 11: Atividade 4 da aula 4

O próprio enunciado da atividade já explicava o que devia ser trabalhado. A atividade 3 e 4 têm como objetivo fundamental trabalhar as várias representações algébricas.

Vejamos os resultados:

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
11	00	00	04

Quadro 15: análise da atividade 4 da aula 4

A *atividade 5* é mais uma das atividades destinadas a trabalhar estratégias de resolução de equação, através, do uso de operações inversas. A *atividade 6* é destinada ao uso das estratégias aprendidas (ou não). Vejamos o desempenho dos alunos:

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
11	00	00	04

Quadro 16: análise da atividade 6 da aula 4

Nesta aula, os alunos seguiam modelos (exemplos) estipulados pela atividade. Identificamos que houve um grande número de acertos, até o momento todas as atividades que os alunos trabalharam com exemplos para sua aplicação, obteve-se êxito.

Aula 5

Também intitulada "*Resolvendo equações*", teve como objetivo a resolução de equações usando o "método de esconder". É composta apenas por duas atividades. No entanto, o tempo gasto continua o mesmo, duas aulas (40 minutos cada). Antes de discutimos as atividades aplicadas, mostraremos um exemplo desse método, que não é comum nos livros didáticos aprovados pelo PNLD 2011, no nível do ensino fundamental, e até mesmo no nível da própria Educação de Jovens e adultos.

Vejamos o exemplo:

Resolvendo equações

Veja o exemplo:

$$\frac{3x}{5} + 2 = 8$$

Vamos então esconder o valor desconhecido:

 $+ 2 = 8$

Qual o número que somado com 2 resulta em 8?

A resposta é 6, assim o valor escondido (incógnita) é 6. Concluímos:

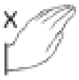
$$\frac{3x}{5} = 6$$

Vamos esconder mais uma parte:

 $\frac{}{5} = 6$

Qual o número que dividido por 5 resulta em 6? O escondido é 30. Assim:

$$3x = 30$$

$3 \times$  $= 30$

O valor escondido é 10. Assim, $x = 10$.

Depois de achar o resultado da equação, substitua o valor 10 na equação inicial e verifique se o valor encontrado satisfaz à igualdade.

Figura 12: Método de esconder

- <u>Atividade 1</u>: A atividade são 5 equações, que foram resolvidas usando o método de esconder.

Atividade 1

Usando o método proposto acima, resolva as seguintes equações:

a) $\frac{5x}{6} + 0,5 = 1,5$

b) $2(x - 1) = 4$

c) $7 = \frac{x - 28}{5}$

d) $7 = -2(y - 3) - 3$

e) $\frac{18 - 2x}{3} - 1 = 3$

Figura 13: Atividade 1 da aula 5

Atividade 1. Resolver equações pelo método do esconde.

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
13	00	00	02

Quadro 17: análise da atividade 1 da aula 5

O motivo de 100% de acertos nessa atividade pode ser decorrente da forma com que foi respondida. A atividade foi respondida no grande grupo, com alunos indo ao quadro para resolver. Além do fato do processo de "esconder" ser próximo em semelhança ao cálculo mental que realizam cotidianamente, outro fato pode ter sido a mudança de regras de resolução de equações, pareceu que o procedimento era uma novidade para os alunos e causou bastante curiosidade.

- ✓ <u>Atividade 2</u>: Nesta foram dadas três situações problemas de equações que envolvia medidas, frações e números decimais.

Atividade 2

Resolva os problemas:

a) O médico disse a Marcelo: na próxima vez que voltar aqui quero que esteja no seu peso ideal. Assim, seu peso ideal é 3/4 do seu peso atual menos 6kg. Qual é o seu peso atual se o seu ideal é de 72kg?

b) O médico de Valeska informou a ela que seu peso deveria ser 2/3 do atual para que o IMC chegasse a 25. Sabendo que a sua altura é 1,60, para quanto deveria ir o peso de Valeska?

c) Cristina está com seu IMC abaixo do esperado. O professor de Educação Física disse a ela que deveria aumentar 1,25 em seu peso atual para ter um IMC de 20,5. A altura de Cristina é 1,60m. Qual é o peso atual de Cristina?

Figura 14: Atividade 2 da aula 5

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
00	00	13	02

Quadro 18: análise da atividade 2 da aula 5

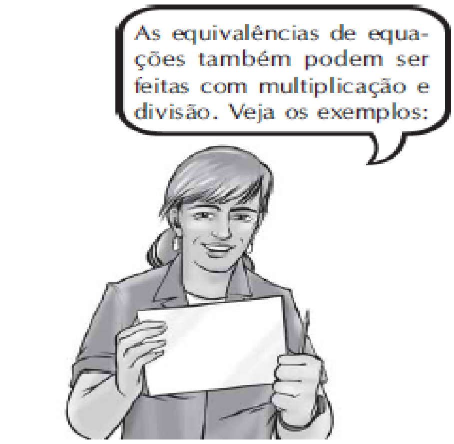
Assim como foi colocado anteriormente, continuamos com a não resolução de situações-problema, que necessita de uma interpretação diferenciada, e uma construção algébrica para resolver. O professor realizou a leitura dos problemas sem deixar pistas dos procedimentos que deveriam ser tomados pelos estudantes. Os estudantes discutiam estratégias para uma possível solução do problema, tais estratégiasrecorriam à lógica ou a tentativas.Nenhum estudante conseguiu resolver a atividade.

Além das dificuldades encontradas pelos estudantes em resolução de problemas, uma observação realizada deve ser colocada em evidencia, o primeiro problema apresentado traz fração e o professor na tentativa de esclarecer aos alunos o significado de ¾ de um valor, exemplificou ¾ de 72, alguns alunos chegaram ao resultado 54. Nas observações do diário de campo podemos perceber que esse tipo de exemplo pode ter induzido os alunos ao erro, uma vez que o correto para o problema deveria ser calcular ¾ do valor desconhecido.

Aula 6

A aula 6 chegou para finalizar as aulas intituladas "R*esolvendo equações*". Ela tem o objetivo de resolver equações com produtos e quocientes por meio do "método da balança", chamado pelo GESTAR de "método de equivalência", e era composta de 2 atividades.

- ✓ <u>Atividade 1</u>:



Veja que para manter a equação em equivalência dividimos ou multiplicamos os dois membros da equação pelo mesmo número diferente de zero. Assim a igualdade não foi alterada e chegamos ao valor de x.

$$4x = 12$$
$$\frac{4x}{4} = \frac{12}{4}$$
$$x = 3$$

$$\frac{x}{3} = 5$$
$$\frac{3x}{3} = 5\text{x}3$$
$$x = 15$$

Atividade 1

Resolva as equações abaixo usando a equivalência:

a) $8x = 72$

b) $25 = \frac{x}{3}$

c) $3 + 2x = 7$

d) $\frac{x}{2} - 0,25 = \frac{125}{100}$

e) $4x = x + 24$

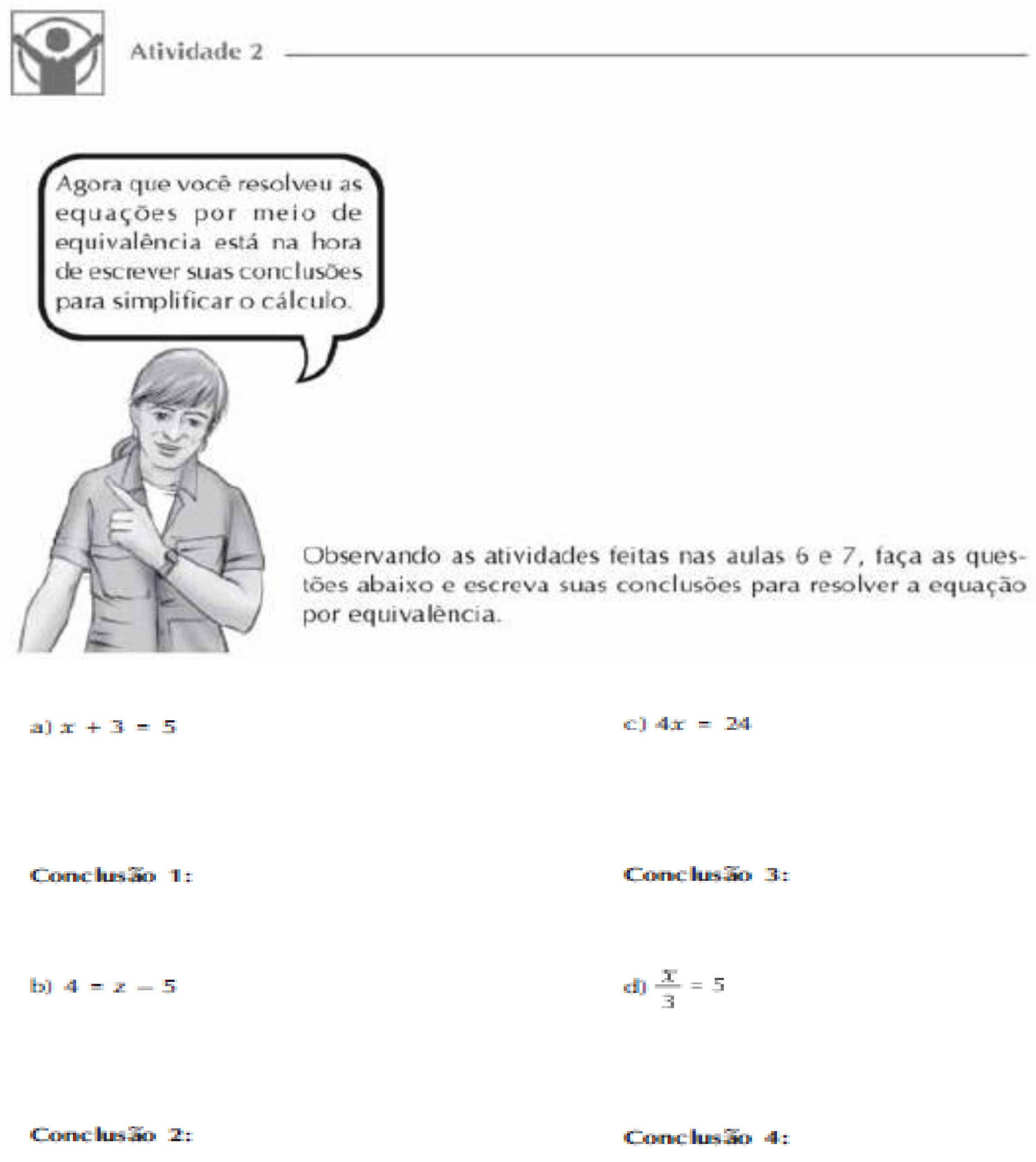
Figura 15: Atividade 1 da aula 7

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
10	00	00	05

Quadro 19: Análise da atividade 1 da aula 6

Todos os alunos presentes conseguiram resolver esta atividade. Trabalhamos aqui com a analogia da balança. As questões em que há uma contextualização no nível de conhecimento dos alunos torna-se favorável a resolução, como o método de esconder.

- ✓ <u>Atividade 2</u>:



Atividade 2

Agora que você resolveu as equações por meio de equivalência está na hora de escrever suas conclusões para simplificar o cálculo.

Observando as atividades feitas nas aulas 6 e 7, faça as questões abaixo e escreva suas conclusões para resolver a equação por equivalência.

a) $x + 3 = 5$

Conclusão 1:

b) $4 = x - 5$

Conclusão 2:

c) $4x = 24$

Conclusão 3:

d) $\frac{x}{3} = 5$

Conclusão 4:

Figura 16: atividade 2 da aula 6

Atividade 2 é para escrever as equações por meio de equivalência e escrever as conclusões.

Acertou	Errou	Não fez	Faltou
02	05	03	05

Quadro 20: análise da atividade 2 da aula 6

Muitos alunos erraram e nenhum escreveu as conclusões. O papel do professor nesta aula foi de explicar o método da balança de dois pratos, através de vários exemplos e sempre procurando perguntar se os alunos estavam compreendendo o que estava sendo explicado, recebendo confirmações por parte dos estudantes.

3ª momento: Teste diagnóstico final

O teste diagnóstico final consistiu no mesmo teste realizado no início do estudo, com as mesmas atividades. O que podemos perceber de diferente no teste diagnóstico final é que os alunos reclamaram menos que no teste inicial, o tempo é mais bem aproveitado, a concentração é visível, questionam situações inicialmente não questionadas, como o caso da atividade 1, onde muitos alunos conseguiram criar estratégias algébricas para resolver enquanto outros saiam substituindo os valores em x e em y, buscando a função correta. Esse tipo de procedimento não deixa de ser uma compreensão algébrica. Vejamos os resultados do teste diagnóstico final.

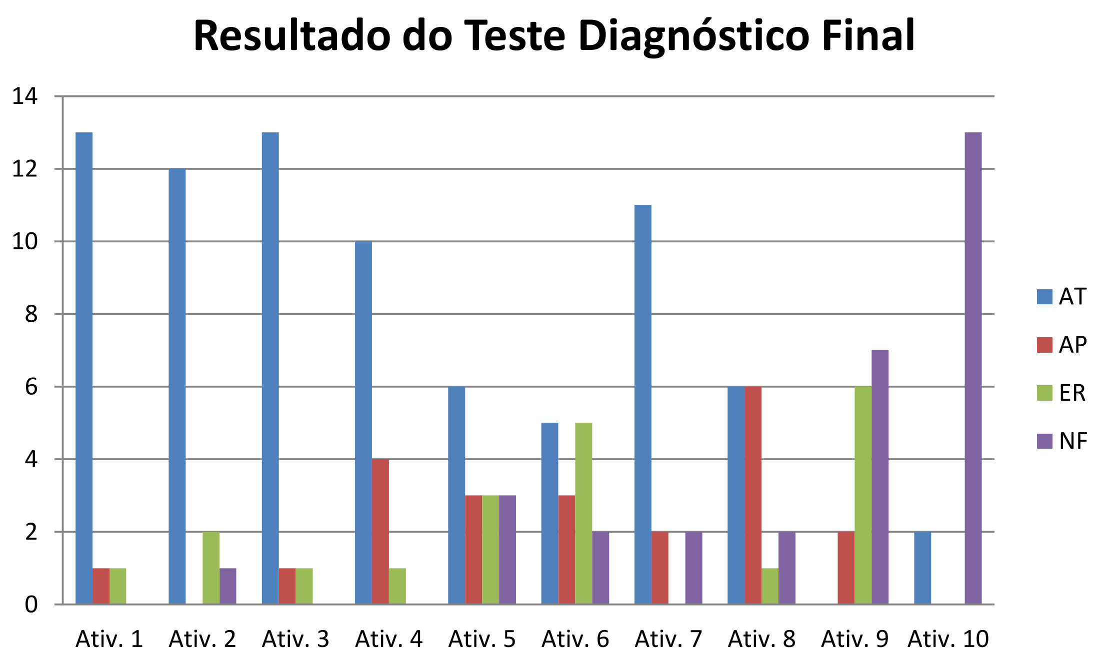


Gráfico 2: Resultado do Teste Diagnóstico Final

Através do gráfico podemos perceber que houve um avanço em relação à quantidade de acertos das questões e da participação dos alunos nas atividades. Podemos observar que enquanto no TDI os alunos ficaram sem resolver as questões de 5 a 10, no TDF esse quantitativo diminui. As quantidades de acertos aumentaram. Vejamos esta representação no quadro a seguir:

Teste Diagnóstico Final – Média do Grupo		
Quantidades de Alunos	Pontuação	
	Abaixo de 5 (cinco)	Igual ou acima de 5 (cinco)
15	04	11

Quadro 21: Média do Teste Diagnóstico Final

Veja um gráfico comparativo:

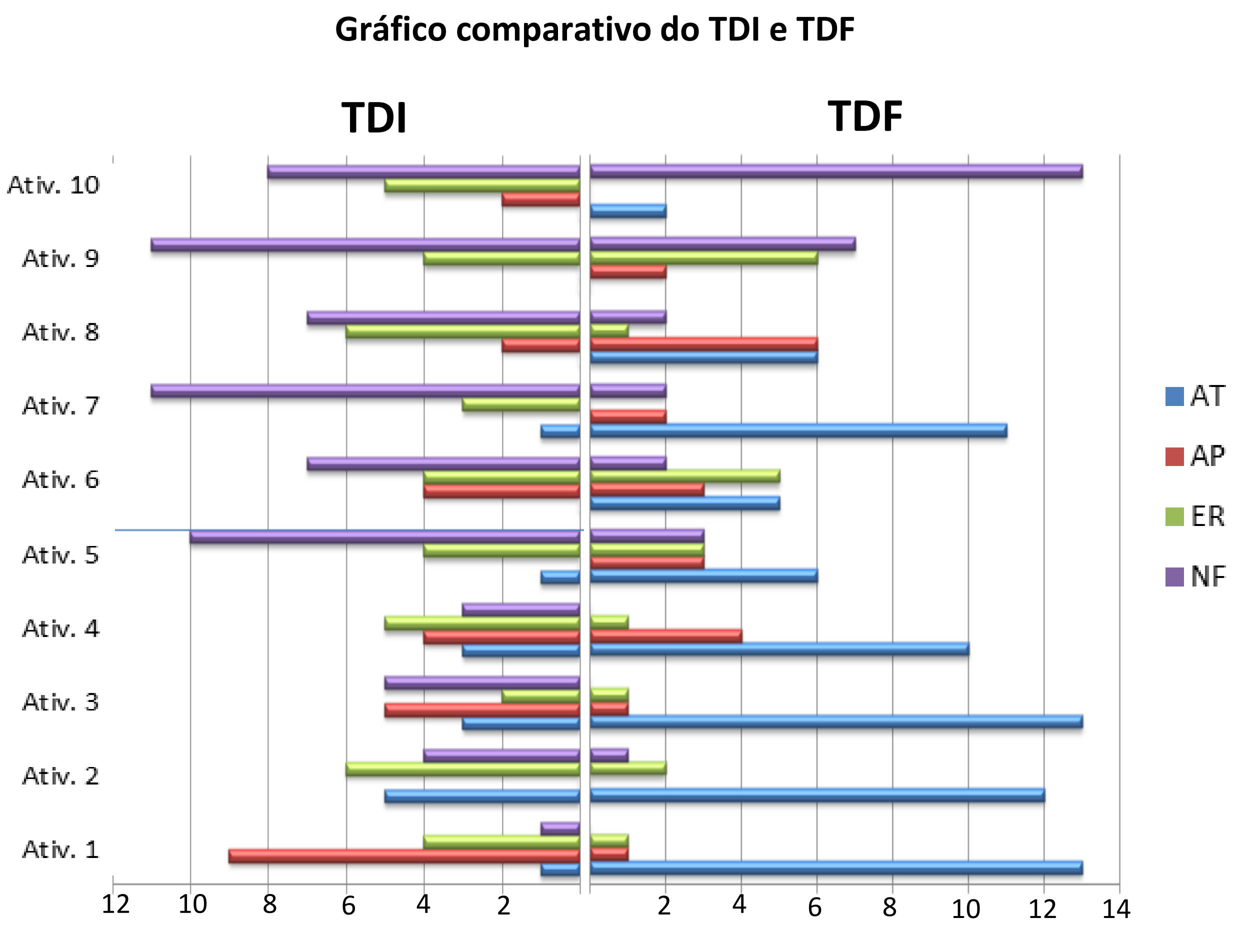


Gráfico 3: Comparação entre TDI e TDF

Concluímos que a maioria dos alunos obtiveram êxitos nas atividades que, trabalham com modelos previamente estipulados e a serem seguidos. As atividades que requer dos alunos interpretação de problemas, justificativas de resolução não obtivemos um bom resultado, o quantitativo de erros e de alunos que se recusavam a resolver o problema eram grandes, seja por que a compreensão algébrica é prejudicada, seja pelo motivo do material do GESTAR trazer bastante dificuldade em compreensão do enunciado nas atividades.

Mas, quando deixamos o aluno a “vontade” para interpretar o problema e resolver, eles preferem seguir o caminho mais fácil e prático, simplesmente não respondem ou até mesmo respondem, mas, erram. Porque eles pegam os valores numéricos e tentam responder seguindo um modelo antes trabalhado em outra situação. Usam o mesmo modelo matemático para problema que necessitava de outro modelo. Ou seja, usam o mesmo modelo para todas as situações.

Outro fato é que os poucos alunos da Educação de Jovens e Adultos que tentaram resolver as situações-problema fizeram uso de estratégias de resolução aritméticas, o que já era esperado. O que fica de dúvida é, será que os estudantes obteriam resultados semelhantes caso estivessem trabalhando com outro material que não fosse o GESTAR II? Apesar de todos os problemas encontrados durante a análise, problemas estes que não fogem à realidade educacional do nosso município, os alunos conseguiram compreender alguns procedimentos de resolução algébrica, obviamente o que conseguiram esta muito aquém do que gostaríamos que tivessem compreendido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso estudo buscou analisar a proposta do Programa Gestar II para trabalhar conceitos fundamentais de álgebra escolar na Educação de Jovens e Adultos. Buscamos ainda analisar quais tipos de atividades da sequência de introdução a Álgebra do Gestar II, iria favorecer a aprendizagem de conceitos algébricos fundamentais em turma de EJA.

Usamos como instrumento de pesquisa o diário de campo e a sequência de aulas do Programa Gestar II, ou seja, à medida que os estudantes iam respondendo as atividades da sequência, recolhíamos todo o material trabalhado para uma futura análise.

Sistematicamente nosso estudo ocorreu da seguinte forma: aplicamos inicialmente um Teste Diagnóstico Inicial (TDI); uma sequência de seis aulas; e finalizamos com o Teste Diagnóstico Final (TDF).

Cabe salientar que o Teste Diagnóstico Inicial e Final foi construído com questões do ENCCEJA que é o Exame Nacional de Certificação de Competências de Jovens e Adultos, as questões foram às mesmas tanto para o teste diagnóstico inicial, quanto para o final.

A busca de um recurso didático que facilitasse a compreensão algébrica por parte dos estudantes de EJA levou à construção desse estudo. A escolha do Programa Gestar II para trabalhar a introdução à álgebra foi em função de dois principais motivos: o primeiro é que são poucos os livros didáticos para trabalhar com EJA IV, nas escolas públicas estaduais. Para ser mais específico, só existem dois exemplares aprovados pelo PNLD 2011. E, na escola pública onde foi realizado o estudo nenhum dos exemplares chegou para distribuição entre os estudantes.

O segundo motivo que nos levou a trabalhar com o Gestar II foi sua proposta didática de ensino. No seu Guia Geral, o Gestar diz ser um programa Sócio construtivista, que trabalha um currículo em rede, no qual professores e alunos constroem juntos os conhecimentos em sala de aula.

Foi esta ideia de construção de conhecimento de forma sócio construtivista, que nos fez acreditar que o Gestar II seria um importante material, e que poderia servir de recurso para apoiar os professores da Educação de Jovens e Adultos.

Como sabemos, os estudantes dessa modalidade de ensino são diversos, eles se diferenciam nas idades, gerações, na cultura, e entre outros aspectos. São alunos que há muito tempo deixaram de estudar por diversos motivos. Há aqueles, que em virtude das reprovações sequenciais, passaram da faixa etária determinada para o término do ensino fundamental e tiveram que migrar ou recorrer para a Educação de Jovens e adultos. Além dessa problemática, outro ponto deve ser considerado, o horário em que eles estudam, normalmente no turno da noite, pois trabalham durante o dia.

Percebemos nas atividades em que houve um elevado grau de participação por parte dos estudantes foram aqueles que recorriam a técnicas de repetição de um modelo específico adotado, como é o caso da atividade que se resolve equações pelo "método de esconder", na qual os alunos teriam de esconder à incógnita e descobrir o valor desconhecido até chegar ao resultado final. Nessas atividades, os alunos foram receptivos, demonstraram curiosidade e interesse, conseguiram resolver todas as equações sugeridas. Vale salientar queo "método de esconder" utiliza-se de procedimentos aritméticos para resolução, o que facilitou a participação e compreensão por parte dos estudantes. Nesse caso, o estudante foge do campo algébrico e trabalha apenas no campo aritmético, muito familiar para ele.

Quando as atividades eram situações-problema onde os estudantes deveriam interpretar e em seguida criar estratégias para sua resolução, muitos, simplesmente nem tentavam responder. Ou desistiam, ou pegavam os valores numéricos que viam e criavam uma estratégia aritmética para resolver um problema algébrico.

É importante colocar que muitos estudantes da Educação de Jovens e Adultos apresentaram dificuldades em leitura e escrita, em alguns casos a escrita do próprio nome é uma dificuldade para eles. Com toda essa realidade o que deveríamos trabalhar de álgebra com esses estudantes? O Programa do Gestar é tido como uma proposta que traz uma álgebra elementar com uma abordagem próxima da realidade desses estudantes em forma de situações-problema, mesmo assim, não foi suficiente para construção de conhecimento. Pois o material é uma proposta adaptada da álgebra utilizada no ensino fundamental, não sendo um material que foi pesquisado e construído para esse fim.

Algumas literaturas falam que os estudantes não aprendem álgebra por terem dificuldades em aritmética, no entanto, os estudantes em estudo não apresentaram muitas dificuldades em aritmética. Os mesmos apresentaramum bom desempenho quando faziam uso de cálculomental. Foi possível perceber este conhecimento aritmético quando faziam uso do “método de esconder”, por exemplo.

Acreditamos ser necessário colocar, que os instrumentos de análise desse estudo foram: o diário de campo, através das anotações do dia-a-dia em sala de aula. E a sequência de aulas, que foram recolhidas apóscada encontro. Sendo assim, alguns questionamentos ficaram sem respostas, como é o caso do grande número de situações problemas sem resolver, o que levou esses alunos a tomarem essa atitude? Porque não usar a álgebra já que o professor esta trabalhando com ela, e sim ficar usando exaustivamente a aritmética em algumas situações? Qual a ideia da estratégia escolhida para resolver uma determinada atividade?

Então, acreditamos que se tivéssemos realizado entrevistas individuais com os alunos, poderíamos ter respostas para algumas das questões que surgiram. Como este problema foi detectado no final do ano letivo, quando muitos dos estudantes que participaram da pesquisa já não mais estavam presentes na escola, alguns por já terem sido aprovados, outros por desistências, não foi possível a aplicação da entrevista para tentar responder tais questionamentos.

Faz-se necessário também apontar alguns problemas que encontramos no material do GESTAR II durante a aplicação da sequência de aulas. O programa é composto por 1 guia geral e 19 cadernos, dos quais, 1 é o caderno do formador; 6 são os cadernos de Teoria e Prática (TP); 6 cadernos de Apoio à Aprendizagem do Aluno(AA), nas versões do professor e do aluno, totalizando 12 AA. Para que professor desenvolva com competência o seu trabalho com o GESTAR, ele deve está capacitado para tal função, além de apresentar um ótimo conhecimento matemático e didático matemático, pois, o material apresenta problemas nos enunciados de algumas questões.

Como exemplo de tal consideração, na atividade 3 da aula 3 do TP 1, unidade 2, (ver anexo) a atividade solicita que represente simbolicamente, os alunos responderam a questão. Mas, quando observamos a resposta esperada pelo GESTAR, tratava-se de uma representação simbólica algébrica. Os alunos responderam simbolicamente de acordo com o nosso entendimento, mas não algebricamente. O que torna a resposta do aluno errada do ponto de vista do GESTAR, uma vez que o programa esperava que o aluno respondesse algebricamente.

Podemos questionar que, como estamos trabalhando em uma sequência de aulas que aborda um conteúdo algébrico, provavelmente os estudantes compreenderiam que se tratava de uma representação simbólica também algébrica. Mas, não foi o que aconteceu.

O GESTAR também trabalha comproblemas de partilha, consideramos que esse tipo de problema adota uma linguagem complexa para está em uma unidade destinada à álgebra elementar.

No entanto, considerando o teste diagnóstico inicial e o teste diagnóstico final, observamos que houve um avanço do desempenho dos estudantes, mas, até que ponto podemos afirmar que esses estudantes de fato compreenderam os conceitos fundamentais de álgebra? Questionamos isso em virtude de todas as questões levantadas na análise das atividades propostas pelo programa GESTAR II. Este avanço percebido no teste diagnóstico pode ter sido devido ao fato dos alunos terem saído de um estado de nenhuma compreensão para um estado de alguma compreensão, seja em virtude da interação do professor que tinha como objetivo mediar essa construção do conhecimento, seja motivado por outros fatores que fugiram a pesquisa.

Durante todo o estudo, permanecemos com a questão: será que esses alunos conseguiram construir de fato os conceitos fundamentais da álgebra? No estudo realizado, através de sua análise tivemos dificuldade para responder a questão, pois os elementos não foram suficientes para responder. Ou seja, não é possível afirmar que esse avanço foi devido à sequência de atividades proposta pelo Gestar. Então o nosso objetivo que era analisar se as atividades da sequência de introdução a Álgebra do GESTAR II favoreceram a aprendizagem dos conceitos algébricos fundamentais, em turma de EJA. O estudo em si não traz evidencias significativas se de fato houve esse favorecimento e se as atividades contribuíram para a turma de EJA e se vale a pena utilizar o gestar com este público.

O valor do nosso trabalho está no fato de trazer para a discussão a carência de propostas para o ensino de álgebra em turmas de EJA Pois, o material do GESTAR II não oferece qualidade nesse campo de trabalho.

Finalizando, buscamos com esse estudo contribuir para a construção de um debate sobre como trabalhar álgebra elementar na educação de Jovens e adultos de forma que esses estudantes consigam dentro de sua realidade compreender álgebra e levar essa compreensão para seu cotidiano, percebendo que a matemática é uma ferramenta fundamental na vida, e que a álgebra é necessária não apenas em sua forma escolar. Esperamos que os professores possam mediar situações que ajudem os estudantes a serem capazes de manipular estrategicamente e principalmente situações cotidianas onde consigam encontrar valores antes desconhecidos embutidos em impostos, juros, financiamentos, entre outras situações. Para que, com isso, possam usar a matemática escolar de forma contextualizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARREGUY. Colombo Etienne. **Campanha Nacional de Educação Rural** – CNER. Revista da Campanha Nacional de Educação Rural, v.8, ano 6, 1959. Disponível em: http://forumeja.org.br/sites/forumeja.org.br/files/cnerhist.pdf. Acesso em: 09 de set. 2011.

ARROYO, Miguel. **Dimensões formadoras da vida adulta**. Mimeog

BIGODE, Antonio José L., **Matemática hoje é feita assim**. São Paulo: FTD, 2000.

BOOTH, L. R. **Dificuldades das crianças que se iniciam em álgebra**. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (Org.). *As idéias da Álgebra*. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1995.

BRASIL. **LDB 9394/96**. Disponível em www.mec.gov.br. Acessado em 20 set. 2010.

BRASIL.**LDB 5692/71**. Disponível em www.pedagogiaemfoco.pro.br/l5692_71.htm. Acessado em 20 set. 2010.

______. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta curricular para a educação de jovens e adultos**: segundo segmento do ensino fundamental: 5ª a 8ª série. Brasília: MEC/SEF/COEJA, 2002a, v. 1, 148 p. 20

______. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta curricular para a educação de jovens e adultos**: segundo segmento do ensino fundamental: 5ª a 8ª série: introdução. Brasília: MEC/SEF/COEJA, 2002b, v. 3, 240

______. **Programa Gestão da Aprendizagem Escolar** - GESTAR II. Matemática: Caderno de Teoria e Prática 1 – TP1: matemática na alimentação e nos impostos. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

______. **Programa Gestão da Aprendizagem Escolar** - GESTAR II. Matemática: Guia Geral. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

______. **Programa Gestão da Aprendizagem Escolar** - GESTAR II. Matemática: aaa6. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

______. **Programa Gestão da Aprendizagem Escolar** - GESTAR II. Matemática: TP6. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

CARRAHER, T, CARRAHER, D, SCHLIEMANN, A. **Na vida dez, na escola zero**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

Censo Escolar. 2009. Disponível em: http://educarparacrescer.abril.com.br/indicadores/censo-escolar-2009-mudancas-educacao-517168.shtml. Acesso em: 12 de março de 2011.

Constituição Nacional de 1934. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao34.htm. Acesso em 20 março de 2011.

Constituição Nacional de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm. Acesso em 20 março de 2011.

DA ROCHA FALCÃO, Jorge Tarcísio. **A Álgebra como Ferramenta de Representação e Resolução de Problemas.** In: SCHLIEMANN, Analúcia Dias. *Estudos em Psicologia da Educação Matemática*. 2. ed. Recife: Ed. UFPE,1997.

DANTE, Luiz R. **Tudo é matemática**: livro do Professor. São Paulo: Ática, 2005.

Decreto 19.513. Disponível em: http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:decreto:1945-08-25;19513. Acesso em 20 março de 2011.

Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja). Disponível em: http://encceja.inep.gov.br/. Acessado em: 03 de janeiro de 2011.

FEY, J. Quantily Em L. Steen (ed). *On the shoulders of giants: New approaches to numeracy*. Whashington: national Academy Press, 1990.

FIORENTINI, D., MIORIM, M. A., MIGUEL, **A Contribuição para um Repensar a Educação Algébrica Elementar.** In: Pro-Posições, Revista Quadrimestral da faculdade de Educação – Unicamp, Campinas, SP: Cortez, 1993. V. 4, nº 01 (10): 78 – 91, mar. 1993

FREIRE, Paulo. **Política e Educação**, 5ª ed., São Paulo: Cortez, 2001

FREIRE, Paulo**. Educação Como Prática da Liberdade,** 21. ed., Rio de Janeiro, Paz e Terra S/A, 1992.

GARCIA, Francisco Fernández.**Aspectos históricos del paso de la aritmética al álgebra.***Revista de Didáctica de las Matemáticas*. Número 14, ano IV, outubro de 1997. Graó, Barcelona, 1997.

Guia do Livro Didático 2011. Disponível em: http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-guia-do-livro-didatico/2349-guia-pnld-2011. Acessado em 11 de outubro de 2011.

IRELAND, Timothy. "**A EJA tem agora objetivos maiores que a alfabetização".** Revista Nova Escola. Edição 223, junho/julho de 2009.

LINS, R. C. ; GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritméticas e Álgebra para o Século XXI.** Campinas. SP: Papirus, 1997.

LOPES, S. P.; SOUZA,L. S. **EJA: uma educação passível ou mera utopia?** Revista Alfabetização Solidária (Alfasol), v. 5, set. 2005. Disponível em: http://www.cereja.org.br/pdf/revista_v/Revista_SelvaPLopes.pdf. Acesso em 20 nov. 2010.

MAREN, Jean-Marie Van. *Méthodes de recherchépourl'éducation*. Montréal: LesPresses de l'Université de Montréal, 1995. 506 p.

MAY, K. O.; ENGEN. H. V. *"Relations and Finctions"*. Em the Growth of Mathematical Ideas, Grades K-12, Twenty-fourth Yearbook of National Council of Teachers of Mathematics, pp. 65-110. Washington, D.C.: NCTM, 1959.

MINAYO, Maria Cecília de Souza(org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis: vozes, 1994.

MOREIRA, J. Roberto. **Uma experiência de Educação: O projeto piloto de erradicação do analfabetismo.** Rio de janeiro: MEC, 1960. Disponível em: http://forumeja.org.br/df/files/jrm.pdf.pdf. Acessado em: 09 de set. 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área.** Investigações em Ensino de Ciências – V7(1), pp. 7-29, 2002.

OLIVEIRA, Maria Marly de. ***Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses*.** 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

OLIVEIRA, Maria Marly de. ***Projetos, relatórios e textos na educação básica*: como fazer.** Petrópolis/RJ: Vozes, 2008.

OLIVEIRA, Sílvio Luiz de. **Tratado de metodologia cientifica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, Monografias, Dissertações e Teses.** 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1999, 320 p.

PAIVA, Vanilda. **Educação popular e educação de adultos**. São Paulo: Edições Loyola – Ibrades – 1987.

PRESTES, Maria Luci de Mesquita. **A pesquisa e a construção do conhecimento científico:** do planejamento aos textos, da escola à academia. 2. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Rêspel, 2003.

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. **O Comportamentalismo e a instrução programada**: a teoria de Skinner. Acesso: 02 de outubro de 2010. http://www.dfi.ccet.ufms.br/prrosa/Pedagogia/Capitulo_2.pdf

SCHOEN, H. L. **Ensinar a álgebra elementar focalizando problemas**. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (Org.). *As idéias da Álgebra*. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1995.

SILVA, Veleida Anahí da. **Por que e para que aprender a matemática?**: a relação com a matemática dos alunos de séries iniciais. São Paulo: Cortez, 2009.

USISKIN, Zalman. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis. In: COXFORD, Arthur F.; SHULTE, Alberto P.(Org). *As idéias da álgebra*. São Paulo: Atual, 1995.

VERGNAUD G. ***Theorical framewooks and empirical facts in the psychology of mathematics education.***Proceedings of the International Congress on Mathematical Education (ICME VI), Budapest, p. 39-41, 1988.

VERGNAUD, G. **A comprehensive theory of representation for Mathematics Education**. Journal of Mathematical Behavior, v. 2, n. 17, p. 167-181, 1998.

VERGNAUD, G. **La théorie des champs conceptuels**. Recherches en Didactique des Mathématiques, v. 10, n. 23, p. 133-170, 1990.

YIN, Robert, K. *Case study research: desing methods*. 2. Ed. Londres: Sage Publications, 1994. 146 p.

ANEXO

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Mestrado em Ensino das Ciências
Mestranda Joseane Maria da Silva Souza

TESTE DIAGNÓSTICO

1. Preste atenção nesta história:

O mágico de um famoso circo chamou pessoas da plateia para participar de uma brincadeira. Antônio, Carlos e Sandra, se apresentaram. O mágico disse-lhes então que deveriam adivinhar que transformação faria com números falados por eles.
• Antônio falou 2 e o mágico respondeu 4.
• Carlos disse 5, o mágico respondeu 10.
• Sandra falou 25, o mágico respondeu 50.

Você já percebeu que o número falado pelo mágico é sempre o dobro do número dito pelos participantes: algebricamente y=2x, com y sendo o número que o mágico respondeu e x o número que a pessoa da plateia falou.

- Se a brincadeira continuasse e outra participante dissesse 15, qual seria a resposta do mágico? ___________.
- E se outro participante dissesse 2,5, o que o mágico deveria responder?____________.

Agora analise estes outros casos e escolha a alternativa que representa a regra usada pelo mágico em cada um (y é o número que o mágico respondeu e x o número que a platéia falou).

A plateia falou	**7**	**14**	**2**	**9**	**215**	**10**
O mágico respondeu	8	15	3	10	216	11

a) y = x + 2 b) y = 2x c) y = x + 1 d) y = 3x

A plateia falou	**2**	**4**	**20**	**7**	**2,5**	**0**
O mágico respondeu	5	7	23	10	5,5	3

a) y = x + 2 b) y = 2x c) y = 4x d) y = x + 3

A plateia falou	**3**	**4**	**15**	**50**	**1,5**	**25**
O mágico respondeu	7	9	31	101	4	51

a) y = x + 1 b) y = 2x + 1 c) y = 3x – 2 d) y = 3x

2. Observe agora esta outra brincadeira de adivinhação, feita em 5 etapas.

1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
Pense em um número	Multiplique por 4	Adicione 8	Divida por 4	Subtraia 2.

Você poderia afirmar que, independentemente do número pensado, o resultado final obtido é o mesmo que o número que você pensou. Ou é mera coincidência?

Por meio da Álgebra, podemos verificar que não se trata de mera coincidência. Veja:

x	$4x$	$4x+8$	$(4x+8):4$ $x+2$	$x + 2 - 2$ x

Complete as tabelas e indique em que caso(s) o resultado é igual ao número pensado.

a)

1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
Pense em um número.	Multiplique por 4.	Subtraia 2 unidades.	Divida o total por 2.	Adicione 1.

b)

1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
Pense em um número.	Subtraia 3.	Divida por 5 .	Subtraia $\frac{2}{5}$.	Multiplique por 5.

c)

1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
Pense em um número.	Adicione 3.	Subtraia 3.	Multiplique por 2.	Divida por 2

3. No quadro abaixo você pode observar que cada situação-problema foi traduzida algebricamente. Analise o que cada letra está representando nesses exemplos. Determine o valor que torna as igualdades verdadeiras.

O dobro da minha idade é igual a 50. Qual é a minha idade?	$2x = 50$
Recebi um aumento de R$30,00 e passei a ganhar R$ 210,00. Qual era o meu salário?	$a + 30 = 210$
O triplo de um número mais duas unidades é igual a onze. Que número é esse?	$3b + 2 = 11$
A idade de Pedro é metade da de Carlos. A soma das duas idades é 30 anos. Qual é a idade de Carlos?	$x + \frac{x}{2} = 30$

4. Traduza, algebricamente, cada uma das situações e encontre a solução, testando-as.

(a) Um número aumentado em três unidades é igual a sete. Que número é esse?

(b) Um número menos cinco é igual a 12. Qual é esse número?

(c) Sete menos um número é igual a 3. Que número é esse?

(d) Aumentando 5 anos na idade de Antônio, obtemos 23. Qual é a idade de Antônio?

(e) A metade de um número mais cinco é igual a 10. Qual é esse número?

5. Que tal fazer o contrário? Invente uma situação que possa ser traduzida por:

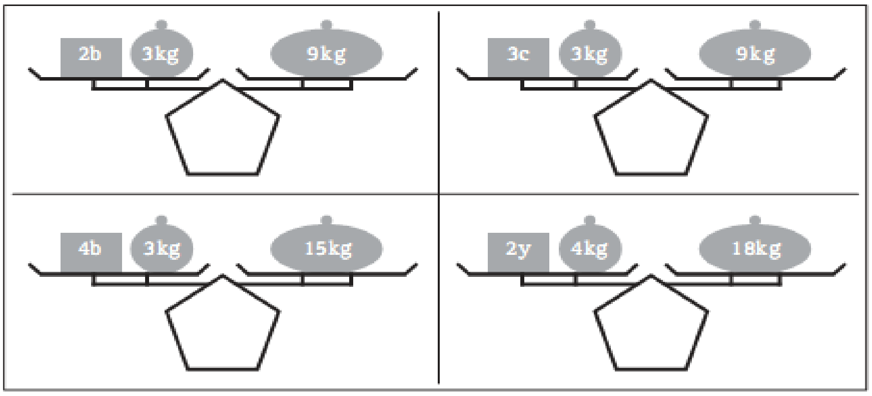
(a) $2x + 5 = 15$

(b) $x + 2x = 69$

6. Sentenças matemáticas abertas (em que há pelo menos um valor desconhecido, isto é, uma incógnita) e que expressam uma igualdade, são denominadas EQUAÇÕES. Com base nessa definição, indique em quais dos itens temos, ou não, uma equação e justifique sua resposta.

		S	N	Justificativa
(a)	$5 . 3 + 4$			
(b)	$5x + 4 = 7$			
(c)	$4x - 7$			
(d)	$3x^2 - 2x + 1 = 0$			
(e)	$5 + 3 = 8$			
(f)	$2x^2 = 5x$			
(g)	$\frac{x}{2} + 1 = \frac{1}{3}$			

7. Descubra o peso dessas mercadorias em cada balança, escrevendo e resolvendo a equação adequada em cada caso.



8. Na coluna em branco da 2ª tabela, escreva a letra que indica a equação que tem esse valor como raiz.

a)	$2x + 2 - 1 = 15$
b)	$\frac{x}{2} - 6 = 4$
c)	$2x + 3x + 10 = 70$
d)	$y - 12 + 2y = 48$

( )	12
( )	20
( )	7
( )	20

9. Resolva cada uma das equações abaixo. Mas antes, preste atenção no seguinte:

* você pode encontrar equações em que, qualquer que seja o valor atribuído à incógnita, a igualdade será falsa;

* você pode encontrar equações indeterminadas, ou seja, aquelas em que qualquer que seja o valor atribuído à incógnita, a igualdade será verdadeira.

a) $15 + 2x = 5$	b) $-4 = 6 - 2x$	c) $4x = x - 18$
d) $7x + 5 = 3x - 7$	e) $x + \frac{x}{3} = 1$	f) $3(x + 2) + 5 = 10 - 2(x - 2)$

10. Utilizando seus conhecimentos algébricos, crie um modelo para o problema proposto e resolva:

a) Marta comprou duas saias e uma blusa por R$ 80,00. A blusa custou R$ 5,00 a mais que cada uma das saias, que foram compradas pelo mesmo preço. Quanto ela pagou pela blusa e por uma saia?

b) Tia Vitória quer dar uma certa quantia a seus 2 sobrinhos para que comprem um presente. Mas antes resolveu desafiá-los, dizendo: tenho algumas notas de 10 reais e algumas notas de 5 reais na minha carteira para dar a vocês. Ao todo são 12 cédulas, que totalizam 95 reais. Quantas são as notas de cada tipo?

c) Anita disse à Bia:

- Empreste-me R$100,00 e eu ficarei com a mesma quantia que você.

Bia respondeu:

- Dê-me R$100,00 e eu terei o dobro do que você tem.

Descubra quanto tem cada uma delas.

d) Se você adicionar 120 ao dobro de um número vai obter 560. Que número é esse?

SEQUÊNCIA DE AULAS UTILIZADA NO ESTUDO

(ANEXO)