UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Caroline Lacerda Dorneles

ADIÇÃO, SUBTRAÇÃO E CÁLCULO RELACIONAL: UMA INTERVENÇÃO COM ALUNOS DO PROEJA FIC/ENSINO FUNDAMENTAL

Porto Alegre/RS

2013

Caroline Lacerda Dorneles

ADIÇÃO, SUBTRAÇÃO E CÁLCULO RELACIONAL: UMA INTERVENÇÃO COM ALUNOS DO PROEJA FIC/ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre Educação.

Orientadora: Prof[a]. Dr[a]. Beatriz Vargas Dorneles

Linha de pesquisa: Psicopedagogia, Sistemas de Ensino/Aprendizagem e Educação em Saúde.

Porto Alegre
2013

CATALOGAÇÃO DA BIBLIOTECA
DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

CIP - Catalogação na Publicação

Lacerda Dorneles, Caroline
Adição, subtração e cálculo relacional: uma intervenção com alunos do PROEJA FIC/ Ensino Fundamental / Caroline Lacerda Dorneles. -- 2013.
120 f.

Orientadora: Beatriz Vargas Dorneles.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre, BR-RS, 2013.

1. Adição e subtração. 2. Relação inversa entre adição e subtração. 3. Cálculo relacional. 4. Educação de Jovens e adultos. 5. PROEJA FIC. I. Vargas Dorneles, Beatriz, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Caroline Lacerda Dorneles

ADIÇÃO, SUBTRAÇÃO E CÁLCULO RELACIONAL: UMA INTERVENÇÃO COM ALUNOS DO PROEJA FIC/ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre Educação.

Aprovada em 17 de janeiro de 2013.

Prof. Dra. Beatriz Vargas Dorneles - orientadora

Prof. Dra. Tânia Beatriz Iwaszko Marques-UFRGS

Prof. Dra. Maria Cecília Bueno Fischer -UNISINOS

Prof. Dr. João Alberto da Silva - FURG

Ao concluir este trabalho quero agradecer...

...a Deus, pela paz e saúde no decorrer dessa conquista;

...aos meus pais, Luis Carlos Lacerda e Margarida Côrtes Lacerda, que sempre me incentivaram, e acolheram-me nos momentos difíceis;

...ao meu esposo, Bruno Trombini Dorneles, pela tolerância, paciência, carinho e incentivo, pois, muitas vezes tive que estar ausente para desenvolver este trabalho;

...à paciência da minha orientadora, professora Dra. Beatriz Vargas Dorneles, que me ajudou a dar os primeiros passos no mundo da pesquisa científica e acompanhou esse processo de crescimento intelectual.

...à professora Dra. Tânia Beatriz Iwaszko Marques e a professora Dra. Maria Cecília Bueno Fischer que contribuíram para a qualificação do projeto desta pesquisa.

...a dedicação da professora Dra. Raquel Ribeiro Moreira, professora do Instituto de Letras e Artes da Universidade Federal do Rio Grande, que me ajudou a aprender escrever utilizando a linguagem científica;

...aos colegas do Instituto Federal Farroupilha (IFF) câmpus São Borja, em especial à direção, pelo apoio e incentivo a Formação Continuada dos servidores;

...aos colegas do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) - câmpus Rio Grande, por terem me acolhido e mesmo em exercício provisório, por acompanhamento de cônjuge, apoiado a continuidade de minha Formação;

...às colegas Pedagogas do IFRS câmpus Rio Grande, pelo apoio, incentivo e motivação na construção deste trabalho.

...aos amigos, que por ora, deixei de conviver e participar dos eventos, mas que sempre me apoiaram com palavras de carinho e incentivo, pois acreditaram na importância deste trabalho para minha vida pessoal e profissional.

...à equipe de professores e coordenadores pedagógicos, da Escola Municipal Vicente Goulart e da Escola Municipal Ubaldo Sorrilha da Costa, que me ajudaram na intervenção e coleta de dados cedendo suas aulas e auxiliando no desenvolvimento deste trabalho.

Experiência não é o que se FEZ,

mas o que se FAZ com aquilo que se FEZ.

Aldous Huxley (1894-1963)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo verificar o papel do ensino na aprendizagem da relação inversa entre adição e subtração e se o cálculo relacional pode ajudar no entendimento dessa relação inversa. Os objetivos específicos são: verificar diferenças na compreensão da relação inversa entre adição e subtração antes e após intervenção; e identificar, após a intervenção, as influências do entendimento do cálculo relacional na compreensão da relação inversa. A proposta caracterizou-se por uma pesquisa-intervenção com abordagem quali-quantitativa, realizada com alunos do PROEJA FIC do Instituto Federal Farroupilha, Campus São Borja/RS. O trabalho foi desenvolvido em quatro sessões, com oficinas de problemas matemáticos e aplicação de testes: um pré-teste, aplicado antes da primeira sessão; um pós-teste, aplicado após a última sessão; e um pós-teste tardio, aplicado três meses após a última sessão. Para a análise quantitativa utilizamos o método de Análise de Variância (ANOVA) e realizamos uma análise qualitativa das observações, resolução dos problemas e das estratégias utilizadas nos problemas. No pré-teste houve uma pequena diferença de acertos em relação ao pós-teste, já na comparação com o pós-teste tardio os alunos retornaram ao ponto inicial, com o mesmo número de acertos do pré-teste. Ao verificarmos os tipos de problemas, percebemos que no bloco de problemas diretos os alunos tiveram o maior número de acertos. O bloco de problemas indiretos de início desconhecido foi os que os alunos mais erraram, porém no bloco de problemas indiretos de adendo desconhecido houve um aumento do número de acertos do pré-teste para o pós-teste tardio. Na análise dos dados, destacamos que os alunos do PROEJA FIC não compreendem a relação inversa entre adição e subtração, pois ao representar os problemas erraram o resultado por não entender a relação apontada no enunciado. Isso indica desconhecimento do cálculo relacional, porque ao escolherem incorretamente o cálculo para resolver um problema é evidente que as estratégias mentais utilizadas não estão adequadas. Diante disso, constatamos que os alunos do PROEJA FIC estudados não compreendem a relação inversa entre adição e subtração, devido ao fato de ainda não entenderem as relações e os conceitos que envolvem a estrutura aditiva. Assim, as quatro sessões de intervenção foram insuficientes com relação às necessidades apresentadas pelos alunos, sendo que para obter um resultado mais eficaz, com adultos, sugerimos um maior número de intervenções.

PALAVRAS-CHAVE: Relação inversa entre adição e subtração; cálculo relacional; Educação de Jovens e Adultos

DORNELES, Caroline Lacerda. **Adição, subtração e cálculo relacional: uma intervenção com alunos do PROEJA FIC/Ensino Fundamental.** Porto Alegre, 2013. 120f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

ABSTRACT

This study aims to determine the role of teaching in learning the inverse relationship between addition and subtraction and the relational calculus can help in understanding this inverse relationship. The specific objectives are: to determine differences in understanding the inverse relationship between addition and subtraction before and after intervention; and to identify, after the intervention, the influences of knowing relational calculus in order to understand the inverse relationship. The proposal was characterized by an intervention-research with quali-quantitative approach, conducted with PROEJA FIC students from the Instituto Federal Farroupilha, São Borja Câmpus/RS. The study was carried out in four sessions with mathematical problems workshops and tests application: a pre-test, applied before the first session; a post-test, applied after the last session; and a delayed post-test, applied three months after the last session. For the quantitative analysis we used the method of analysis of variance (ANOVA) and performed a qualitative analysis of the observations, problems solving and strategies used in the problems. During the pre-test there was a small difference in hits in relation to the post-test. When compared to the delayed post-test, the students returned to their starting point, with the same number of hits from the pre-test. When we observed the types of problems involved, we noticed that the students had the highest number of hits on the block of direct problems. The block of indirect problems with unknown beginning was the one the students missed the most, but in the block of indirect problems with unknown addendum there was an increased number of hits from the pre-test to the delayed post-test. During the data analysis, we highlight that the PROEJA FIC students did not understand the inverse relationship between addition and subtraction, since when representing the problems they failed by not understanding the relationship indicated in the statement. This demonstrates a lack of knowledge on relational calculus, because by choosing incorrectly the calculus to solve a problem it is clear that the mental strategies used are not appropriate. Therefore, we observed that the PROEJA FIC students do not understand the inverse relationship between addition and subtraction, due to the fact they are still not able to understand the relationships and concepts involving the additive structure. Thus, the four intervention sessions were insufficient regarding the needs presented by the students. In order to obtain a more effective result with adults, we suggest a higher number of interventions.

KEYWORDS: Inverse relations between addition and subtraction; relational calculus; youth and adults education

---

DORNELES, Caroline Lacerda. **Adição, subtração e cálculo relacional: uma intervenção com alunos do PROEJA FIC/Ensino Fundamental.** Porto Alegre, 2013. 120f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Vivemos em um cenário em que a Educação de Jovens e Adultos (EJA) ganha a cada dia mais espaço, isso é visível pela sua expansão no cenário educacional brasileiro. Investimentos educacionais e financeiros são incentivados por meio de políticas governamentais para que o adulto prossiga o seu processo de escolarização, pois se percebe, cada vez mais, a necessidade de ampliar os conhecimentos básicos para sobreviver em sociedade.

No Brasil, essa modalidade é defendida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional- LDB-9394/96 e se destina, em princípio, àqueles que não tiveram acesso ao ensino na idade própria. Direciona-se a um público heterogêneo, composto por jovens e adultos com histórias diversificadas e que buscam retornar à escolarização. Isso gera expectativas diferenciadas sobre o ensino, como a conquista de uma vida melhor, já que o avanço nos estudos pode refletir em promoções, em melhores salários ou mesmo em melhores oportunidades de emprego.

Para que tais expectativas sejam atendidas, esses sujeitos precisam ser considerados a partir de suas peculiaridades e diferenças no processo de aprender, pois carregam uma trajetória de vida e de aprendizagens que diferenciam o seu processo de aprender. Naturalmente, essas diferenças requerem que os educadores diversifiquem seu fazer pedagógico, uma vez que, conhecer o pensamento e a estrutura psicológica desses sujeitos possibilita compreender o seu processo de aprendizagem e a direcionar as práticas pedagógicas para a sua realidade.

Diante da necessidade de estudar e pesquisar o pensamento do adulto surgiu a presente pesquisa. O projeto se gestou durante o trabalho desenvolvido pela pesquisadora, como Pedagoga no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, câmpus São Borja-RS, no Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica, na Educação de Jovens e Adultos - Formação Inicial e Continuada/Ensino Fundamental (PROEJA FIC). A relação profissional estabelecida com esse programa e com os sujeitos nele inseridos despertou o interesse em investigar como acontece a aprendizagem em adultos que passaram por um longo período sem estudar, e retornam à escolarização buscando aliar aprendizagem formal com os saberes construídos no mundo do trabalho.

Nesse sentido, acreditando que a matemática faz parte da vida diária desses indivíduos, procuramos compreender como eles lidam com o conhecimento matemático inicial. Por essas razões o problema desta pesquisa é investigar qual o papel do ensino na aprendizagem de estudantes adultos sobre cálculo relacional para o entendimento da relação inversa? Como objetivo geral verificar o papel do ensino na aprendizagem da relação inversa entre adição e subtração e se o cálculo relacional pode ajudar no entendimento dessa relação inversa. Objetivos específicos: verificar diferenças na compreensão da relação inversa entre adição e subtração, antes e após intervenção; e identificar após a intervenção, as influências do entendimento do cálculo relacional na compreensão da relação inversa.

Diante desse desafio, desenvolvemos uma intervenção, em março de 2012, por meio de quatro oficinas de problemas matemáticos com os alunos do PROEJA FIC do Instituto Federal Farroupilha, Câmpus São Borja/RS e aplicação de testes: um pré-teste, aplicado antes da primeira sessão; um pós-teste, aplicado após a última sessão; e um pós-teste tardio, aplicado três meses após a última sessão. Para a análise quantitativa utilizamos o método de Análise de Variância (ANOVA) e realizamos uma análise qualitativa das observações, resolução dos problemas e das estratégias utilizadas na resolução dos problemas.

Buscamos compreender os dados pela teoria da Epistemologia Genética de Piaget, que nos ajudou a entender a estrutura mental do sujeito e o seu desenvolvimento cognitivo, do nascimento ao pensamento formal, sendo este último conquistado na adolescência. (Piaget, 1972a, 1973a, 1973b, 1974, 1977, 1978). No entanto, ao buscarmos referenciais sobre a temática, percebemos que existem poucos estudos na área e que Piaget não pesquisou especificamente o adulto, mas o desenvolvimento humano como um todo. Desse modo, além das reflexões acerca da estrutura cognitiva, apresentaremos estudos que mostram como ocorre a aprendizagem do adulto no campo da educação matemática, pois sabemos da utilidade desta ciência para as diversas situações da vida desse sujeito.

Sabemos que estudar a aprendizagem do educando adulto exige, além de entender sua estrutura de pensamento, compreender seus conhecimentos prévios e suas experiências de vida, pois esse sujeito apresenta uma trajetória de experiências pessoais e profissionais que precisam ser consideradas. Sobre isso, Oliveira (2004) afirma que as experiências individuais e as relações estabelecidas no dia a dia exercem influência na forma do sujeito pensar e agir, pois as novas aprendizagens se baseiam nas estruturas já construídas em experiências anteriores.

Diante do reconhecimento de que as experiências exercem influência sobre o raciocínio do educando, cabe destacar que, no campo da educação matemática, também precisamos conhecer como se constituem as estruturas mentais do adulto, para entendermos como esse sujeito lida com o conhecimento matemático inicial, fundamental para aprendizagens posteriores. Mesmo nas operações aritméticas elementares, como adição e subtração, há uma lógica da relação inversa que precisa ser descoberta, tanto por crianças como por adultos, para a realização de problemas. Tal lógica é alcançada através da construção do pensamento das operações concretas e da reversibilidade desse pensamento, conforme Piaget (1972b) evidencia em suas pesquisas com crianças. Entretanto, não sabemos como o adulto utiliza essa lógica da relação inversa entre adição e subtração, nem mesmo se a utiliza, já que a idade não indica o nível de desenvolvimento do sujeito, mas suas relações com o objeto do conhecimento. Por isso, queremos investigar como o aluno adulto realiza esses problemas, pois com crianças, que apresentam uma estrutura lógica de desenvolvimento, sabemos através dos estudos de Nunes (2011), que quando ensinadas, elas entendem e utilizam a relação inversa em problemas de adição e subtração, sendo esta uma aprendizagem, destacada por Piaget (1973a), por influência do fator da transmissão social.

Isso nos leva a pensar que não podemos permitir que a aprendizagem matemática seja mais um obstáculo na vida dos educandos adultos, os quais, em sua maioria, já vêm de um histórico de lutas e desafios. Precisamos reconhecer que os conhecimentos matemáticos iniciais, bem como a aprendizagem do cálculo relacional, são necessários para a construção de uma estrutura de raciocínio complexo. Além disso, podem transformar atividades da vida diária e facilitar as vivências dos jovens e adultos que retornam à escola após um longo período de afastamento e, desse modo, desmistificar a idéia de que a matemática é uma “vilã”.

Neste sentido, realizar a lógica da relação inversa entre adição e subtração e saber escolher o cálculo correto para realizar um problema é fundamental na realidade do adulto, já que as atividades da vida diária como alimentação, saúde, trabalho, transações comerciais e financeiras, requerem habilidades matemáticas complexas e interferem na sua sobrevivência e na de outras pessoas.

A aprendizagem do raciocínio complexo é importante para situações da vida diária e situações formais de ensino, no entanto, o professor pode ensinar técnicas e convenções, mas isso não terá sentido se o sujeito não dispuser de uma capacidade de raciocínio que lhe é anterior. O professor pode, por meio de desafios, auxiliar na aprendizagem *lato sensu*, porém não ensinará estrutura de pensamento e sim técnicas que facilitam o caminho para resolver problemas. Para

Piaget e Gréco (1974) a aprendizagem lato sensu engloba a aprendizagem "*stricto sensu*", ou seja a aquisição de um conhecimento em função da experiência, podendo ser física ou lógico-matemática.

Assim, para organizar o presente trabalho, iniciamos por uma revisão teórica sobre a Educação de Jovens e Adultos, caracterizando os sujeitos nela envolvidos e relacionando esta modalidade de educação com os aspectos legais e curriculares do programa PROEJA FIC. Posteriormente, no segundo capítulo, enfocamos a aprendizagem e o desenvolvimento das habilidades matemáticas, abordando conceitos básicos dentro da matemática que fundamentam o campo conceitual aditivo e aprendizagem do adulto. No terceiro capítulo, trazemos o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem do adulto na perspectiva da educação matemática. No quarto capítulo, apresentamos detalhadamente o método de trabalho utilizado para a realização da pesquisa. Por fim, no quinto capítulo, abordamos os resultados dos dados coletados e realizamos uma discussão desses resultados, embasada no referencial teórico do trabalho.

1. O CONTEXTO HISTÓRICO, POLÍTICO E SOCIAL DO ESTUDANTE ADULTO

As primeiras iniciativas de Educação de Jovens e Adultos no Brasil (EJA) surgiram com os jesuítas no processo de catequização dos índios, por meio do qual se buscava ensinar a língua portuguesa aos nativos. Outro ponto marcante para o início da EJA foi a vinda da família real para o país, pois no período imperial havia a necessidade de trabalhadores destinados aos serviços braçais e as tarefas do Estado, por isso, existia o interesse de alfabetizar a população. Com esse propósito, no início da República, surgiram as primeiras escolas noturnas que tinham como finalidade alfabetizar os adultos analfabetos. (CNE/CEB/11/2000; PAIVA, 1987)

Atualmente, no Brasil, a EJA é marcada por movimentos que buscam uma universalização do ensino, por meio da ampliação do acesso à educação básica àqueles que não tiveram oportunidade de estudar e por políticas que buscam alfabetizar, aumentar o número de escolas, de trabalhadores em educação e da qualidade do ensino. Sobre esse processo de universalização do ensino, Torres e colaboradores (2002) destacam que o início desse movimento está associado à Escola Nova, que buscava igualdade de oportunidades e acesso à educação de uma forma igualitária.

Esses movimentos, bem como as inovações pedagógicas na década de 30, decorrentes da Revolução Industrial, tinham como objetivo alcançar a modernização e a democracia no Brasil. Com a industrialização o país crescia e necessitava de mão de obra e pessoas qualificadas, que contribuíssem com o desenvolvimento, bem como cidadãos aptos ao voto, já que esse ato cívico era proibido aos analfabetos. (CNE/CEB/11/2000; PAIVA, 1987)

Na década de 30, se intensificaram os interesses de desenvolvimento e progresso do país. Pela primeira vez a educação foi destacada na legislação brasileira, através da Constituição de 1934, no capítulo II, art. 150, que tratava da educação e da cultura. Tal documento tinha como objetivo propor como uma das competências da União, fixar o Plano Nacional da Educação, compreendendo todos os graus e ramos do ensino primário integral e gratuito. Mesmo assim, Porto (2004) relembra que, entre 1937 e 1945, no Estado Novo, mesmo com a Constituição de 1934 dedicando capítulo específico à educação, as conquistas referentes à oferta de escolarização para adultos ainda eram muito reduzidas. Ampliava-se a oferta de educação, mas o foco era oferecer ensino profissionalizante para a classe trabalhadora e a escola secundária para as elites do país.

Somente na década de 60, a educação é tratada de forma específica, com o surgimento da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 4.024/61, que regulariza o sistema educacional brasileiro e reconhece a educação como direito de todas as pessoas, com base nos princípios da Constituição Federal de 1934. No título VI, cap. II., destacava o ensino primário como obrigatório a partir dos 7 anos de idade, mencionando aqueles que iniciavam os estudos após esta idade, fazer parte de classes especiais que se destinavam a acelerar a aprendizagem, ou de cursos supletivos correspondentes ao seu nível de desenvolvimento.

Na tentativa de ampliar cada vez mais os espaços educativos para adultos não escolarizados, na década de 70, no período do Governo Militar, foi instaurada uma nova versão da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei nº 5692/71, que tinha como um de seus objetivos a organização da educação de adultos através do ensino supletivo. Essa medida teve por intuito escolarizar grande parte da população mediante baixo custo, além de tentar satisfazer as necessidades emergentes da industrialização e desenvolvimento do país.

Nessa época, havia uma forte influência de Paulo Freire nos métodos pedagógicos e isso deu força para que essa modalidade de educação continuasse se desenvolvendo e oferecendo ensino àqueles que não tiveram acesso na idade própria. Freire mostrou que é possível promover mudanças na sociedade por meio da educação, pois levando conhecimento à classe trabalhadora, essa poderá cumprir com o seu papel social frente às mudanças e transformações, bem como exercer sua cidadania. (FREIRE, 2010)

Haddad (2003) destaca que a Educação de Jovens e Adultos não só foi reconhecida como um direito desde os anos 30, mas também ganhou relevância através de diversas iniciativas, como as campanhas de alfabetização nas décadas de 30 e 40; os movimentos de cultura popular dos anos 60; o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL) na década de 70; o ensino supletivo do Governo Militar; a criação da Fundação EDUCAR, na década de 80, que tinha as mesmas características do MOBRAL e apoiava financeiramente as iniciativas de educação de jovens e adultos realizadas pelas prefeituras e demais instituições da sociedade.

Na década de 90, ocorre a extinção da Fundação EDUCAR e a promulgação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB-9394/96, na qual a EJA passou a ser considerada uma modalidade de educação básica, compreendendo o Ensino Fundamental e Ensino Médio em capítulo específico. Em 2001, a EJA também ganha espaço no Plano Nacional da Educação, tendo como objetivo conduzir ações com vistas as reduções de taxas de analfabetismo, pois o país continua na busca pela alfabetização de todos, elevação da escolaridade e universalização do ensino.

Os investimentos na EJA permanecem e, em 2003, tendo novamente a meta de reduzir o analfabetismo no Brasil, o Ministério da Educação lança o Programa Brasil Alfabetizado (PBA), voltado à alfabetização de jovens, adultos e idosos (Brasil, 2008). O programa oferece incentivo financeiro aos estados, municípios, instituições de ensino superior de todo país, bem como a organizações da sociedade civil que apresentam altas taxas de analfabetismo. Incentiva o desenvolvimento de ações voltadas à alfabetização. O apoio financeiro é utilizado para diversos fins, tais como: bolsas para alfabetizadores, transporte de alunos, aquisição de material, formação continuada para professores.

A implantação desse programa gerou novas iniciativas de diferentes características sociais, tais como a criação do Projeto Escola de Fábrica, que oferece cursos de formação profissional a jovens entre 15 e 21 anos. Há também, o PROJOVEN, que enfoca a qualificação profissional e está voltado para jovens entre 18 e 29 anos que não tenham concluído e ensino fundamental e sem vínculo formal com o trabalho (CNE/CEB/ 37/2006). Outro exemplo de investimento na EJA é o programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio – PROEJA, sobre o qual trataremos de modo mais específico neste trabalho.

Diante desses e programas e Leis que buscavam e buscam a universalização do ensino, sabemos que o país ainda tem uma longa caminhada para erradicar o analfabetismo, porque as políticas governamentais, sozinhas, não dão conta da demanda de alfabetização apresentada e das carências educacionais da população. Por isso, conscientizar a população sobre a importância da escolarização e as conseqüências da elevação da escolaridade para a vida e para o trabalho, pode ser um dos passos dessa caminhada.

1.1 ARTICULAÇÃO DOS ASPECTOS LEGAIS E CURRICULARES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS COM A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

As políticas de articulação da Educação Profissional com a Educação Básica surgiram desde a Constituição Federal de 1934, e hoje tomam por base a nova Constituição de 1988, a qual define no seu artigo 205: “a educação, direito de todos e dever do estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. E a Lei de

Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB/9394/96, que propõe no inciso 2º do artigo 1º, que a educação “deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social”.

Sobre a EJA, a LDB-9394/96 destaca em seu artigo 37 que essa modalidade de educação é destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no Ensino Fundamental e Médio na idade própria. Além disso, com relação à Educação Profissional, essa Lei assegura que:

> **Art.** 39. A educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva.
> Parágrafo único. O aluno matriculado ou egresso do ensino fundamental, médio e superior, bem como o trabalhador em geral, jovem ou adulto, contará com a possibilidade de acesso à educação profissional.
> **Art.** 40. A educação profissional será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou por diferentes estratégias de educação continuada, em instituições especializadas ou no ambiente de trabalho.
> **Art.** 41. O conhecimento adquirido na educação profissional, inclusive no trabalho, poderá ser objeto de avaliação, reconhecimento e certificação para prosseguimento ou conclusão de estudos.
> Parágrafo único. Os diplomas de cursos de educação profissional de nível médio, quando registrados, terão validade nacional.
> **Art.** 42. As escolas técnicas e profissionais, além dos seus cursos regulares, oferecerão cursos especiais, abertos à comunidade, condicionada a matrícula à capacidade de aproveitamento e não necessariamente ao nível de escolaridade.

Como pudemos observar, articulações da Educação Profissional iniciaram com a Constituição de 1934. No decorrer desse tempo, as políticas e propostas educacionais tentaram e continuam tentando colocar em prática essa vinculação da escola com a Educação Profissional. No entanto, sabemos que essas mudanças educacionais exigem ruptura de pensamento e de concepção da sociedade, pois à medida que as diversas esferas educacionais assumem a Educação Profissional, novos campos se abrem. Dessa forma, surge a necessidade de novas adaptações na legislação e dos currículos escolares, como é o caso do Decreto 5.154/2004, que regulamenta o capítulo destinado pela LDB à Educação Profissional e especifica o seu funcionamento.

Outra importante mudança na Educação Profissional ocorreu no ano de 2005, quando foi instituído o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional Técnica de Nível Médio ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA). No centro deste debate, foi promulgado o Decreto 5.840/2006, que ampliou o programa para atender também o Ensino Fundamental, permitindo que os sistemas de ensino estaduais, municipais e privados de serviço social, participassem e que as pessoas com Ensino Fundamental incompleto pudessem elevar a escolaridade e obter uma formação técnica.

Sobre isso, o Decreto 5.840/2006 estabelece que:

> 1º O PROEJA abrangerá os seguintes cursos e programas de educação profissional:
> I - formação inicial e continuada de trabalhadores; e
> II - educação profissional técnica de nível médio.
> § 2º Os cursos e programas do PROEJA deverão considerar as características dos jovens e adultos atendidos, e poderão ser articulados:
> I - ao ensino fundamental ou ao ensino médio, objetivando a elevação do nível de escolaridade do trabalhador, no caso da formação inicial e continuada de trabalhadores, nos termos do art. 3º, § 2º, do Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004; e
> II - ao ensino médio, de forma integrada ou concomitante, nos termos do art. 4º, § 1º, incisos I e II, do Decreto nº 5.154, de 2004. (BRASIL, Decreto 5.840/2006).

Essas adequações da legislação e dos sistemas de ensino à Educação Profissional no âmbito da EJA se justificam pela crescente procura por qualificação profissional de pessoas que não têm o Ensino Fundamental e o Ensino Médio completo. Antes desse decreto, para conseguirem uma qualificação técnica, os educandos precisavam ter concluído a Educação Básica, entretanto, hoje, com essas articulações, é possível que se qualifiquem e ao mesmo tempo elevem a escolaridade.

Sobre esse aspecto, cabe salientar que a legislação toma por base os elevados índices de evasão no Ensino Fundamental e Ensino Médio, ocasionados pela inadequação escolar e pela necessidade do estudante de trabalhar e estudar, sendo que na realidade de EJA, trabalhar, geralmente, é mais urgente do que continuar os estudos. No caso das mulheres, a gravidez e demais questões familiares contribuem para o abandono escolar. Nesse sentido, a proposta de Educação Profissional integrada à Educação Básica, seja no Ensino Fundamental ou no Ensino Médio, visa a elevar a escolaridade e qualificar essa população que se encontra às margens da sociedade.

Quando a EJA é ofertada regularmente sem vínculo com a educação profissional, os alunos recebem apenas um certificado que, em acordo com a cartilha Documento Base, (Brasil, 2009b), tem pouca vinculação com os conhecimentos que o aluno tem e/ou busca construir. Essa desvinculação da escola com a Educação Profissional contribui para que o ensino não tenha o significado que o aluno trabalhador deseja, pois a conclusão de um curso não alcança o objetivo de produzir melhorias tangíveis nas condições de vida desses sujeitos, já uma conclusão de curso juntamente com a qualificação profissional pode ser a ponte para mudanças.

Diante disso, a cartilha Documento Base (Brasil, 2009b) destaca que é importante:

> [...] a implementação de uma política voltada para o atendimento aos jovens e adultos que não concluíram o ensino fundamental e médio na faixa etária denominada "regular". Esses cidadãos, em geral, não têm nem a escolarização mínima nem qualquer tipo de formação profissional, exigidas até mesmo para as tarefas mais simples do mundo do trabalho contemporâneo. Para esse contingente populacional, é fundamental associar a elevação da escolaridade a uma formação profissional, ainda que básica em seu primeiro momento. (BRASIL, 2009b, p. 20).

Assim, a integração da Educação Profissional com o Ensino Fundamental tem como objetivo contribuir para a melhoria das condições de inserção social, econômica, política e cultural dos jovens e adultos. Tal integração incide diretamente na qualificação profissional dos educandos aos quais se destina a EJA, pois a elevação da escolaridade integrada à formação inicial e continuada para o trabalho, direciona esses sujeitos para a inserção no mundo do trabalho.

Essa proposta de educação profissional integrada foi criada pela exigência de mão de obra qualificada e as demandas atuais do mercado de trabalho. (BRASIL, 2009b) Por isso, destacamos que a conscientização dos trabalhadores em relação à elevação da escolaridade e a qualificação profissional é primordial na sociedade atual, pois o mercado de trabalho está cada vez mais concorrido e exigente. Em vista dessas demandas, foi organizado pelo Governo Federal, em 2009, o programa PROEJA FIC - Formação Inicial e Continuada, que juntamente com o PROEJA, e a Rede Nacional de Certificação Profissional e Formação Inicial e Continuada (Rede CERTIFIC), visa a reconhecer saberes, certificar trabalhadores e tentar elevar a escolaridade no Ensino Fundamental, conforme apresentamos a seguir.

1.2 O PROGRAMA PROEJA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA E A REDE CERTIFIC

Para entender a proposta do presente trabalho, é necessário apresentarmos o programa no qual os sujeitos da pesquisa estão inseridos, o PROEJA FIC – Formação Inicial e Continuada e a

Rede Nacional de Certificação Profissional e Formação Inicial e Continuada (Rede CERTIFIC), pois a pesquisa foi realizada com alunos que fazem parte do referido programa. De acordo com Pereira e Costa (2011), o PROEJA FIC aposta na certificação dos trabalhadores e surge com a implantação da Rede Nacional CERTIFIC, através de uma ação conjunta entre os ministérios do Trabalho e da Educação, consolidado por meio da Portaria Interministerial nº 1.082 de 20 de novembro de 2009. Essa Portaria cria a Rede CERTIFIC e institui o programa PROEJA FIC como uma política pública de inclusão social voltada à minimização do analfabetismo funcional.

A Rede CERTIFIC busca reconhecer e certificar os saberes dos trabalhadores, construídos em sua trajetória pessoal e profissional, bem como elevar o nível de escolaridade. A Portaria Interministerial nº 1.082, de 20 de novembro de 2009, destaca as diretrizes e critérios que permitem identificar, avaliar, reconhecer e validar os conhecimentos e habilidades adquiridos por jovens, adultos e trabalhadores em suas trajetórias de vida e de trabalho. Além disso, trata da importância de se organizar e orientar a oferta de programas de certificação profissional e cursos de formação inicial e continuada, nos diversos níveis da Educação Profissional e Tecnológica. A certificação dos trabalhadores ocorre de forma gratuita e em parceria com os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.

Nesse contexto, Pereira e Costa (2011) afirmam que o programa PROEJA FIC e a Rede CERTIFIC, visam incentivar os trabalhadores a retornar à escola e alcançar uma formação contínua e laboral. A Rede CERTIFIC e o programa PROEJA FIC/Ensino Fundamental são embasados pelo Art. 4º da LDB/9394/96. Tal artigo destaca que "o conhecimento adquirido na educação profissional, inclusive no trabalho, poderá ser objeto de avaliação, reconhecimento e certificação para o prosseguimento ou conclusão de estudos"; e também pelo Art. 2º, Inciso 2º, da Lei 11.892/2008, segundo o qual, "no âmbito de sua atuação, os Institutos Federais exercerão o papel de Instituições acreditadoras e certificadoras de competências profissionais".

O parecer 16/99 do Conselho Nacional da Educação/Câmara da Educação Básica-CNE/CEB, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação de Nível Técnico Profissional, manifesta:

> [...] que em escolas técnicas, instituições especializadas em Educação Profissional, ONGs, entidades sindicais e empresas, os conhecimentos adquiridos no trabalho também poderão ser aproveitados, mediante avaliação da escola que oferece a referida habilitação à qual compete a avaliação, o reconhecimento e a certificação, para prosseguimento ou conclusão de estudos.

Esse parecer regulamenta o aproveitamento dos conhecimentos adquiridos no trabalho e passa para a escola a responsabilidade de avaliar, reconhecer e certificar os conhecimento adquiridos. São considerados os componentes curriculares do Ensino Fundamental, o respeito às diretrizes e às normas dos respectivos sistemas de ensino, bem como o sistema de avaliação da instituição, sejam provas e testes, desde que comprovem os conhecimentos formais e informais construídos no mundo do trabalho, podendo ser avaliados de forma teórica ou prática. Com base no parecer CNE/CEB 16/99, quanto à certificação de competências, todos os cidadãos poderão ter, de acordo com o artigo 41 da LDB, seus conhecimentos adquiridos "na educação profissional, inclusive no trabalho", avaliados, reconhecidos e certificados para fins de prosseguimento e de conclusão de estudos.

A Rede CERTIFIC é constituída por setores profissionais que são o conjunto de ocupações associadas no âmbito de um setor produtivo, dentro de um eixo tecnológico proposto pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC). (PEREIRA e COSTA, 2011) Os Eixos Tecnológicos se fundamentam na identificação de tecnologias que se encontram na base de uma dada formação profissional e dos arranjos lógicos por elas constituídos.

Um eixo tecnológico é, portanto, a linha central definida por matrizes de tecnologias que se encontram associadas na geração de um determinado bem, produto, serviço ou processo. Como exemplo disso, temos a certificação das pessoas que atuam no ramo da produção de alimentos, que trabalham em restaurantes, que produzem doces, pães, etc. para a venda nas ruas. Elas podem, mediante comprovação desses saberes, receber a certificação de auxiliar de cozinha por atuarem neste ramo e ainda, se não tiverem concluído o Ensino Fundamental, elevar a escolaridade. (PEREIRA e COSTA, 2011)

As instituições que aderem ao programa implantam-no de acordo com uma pesquisa diagnóstica, organizada para identificar as necessidades da realidade local, correspondentes com as demandas culturais e regionais. De acordo com a cartilha Documento Base (Brasil, 2009b), os cursos são ofertados na forma presencial, tendo em vista a necessidade do trabalho coletivo, do incentivo do docente e a situação dos jovens e adultos na construção das relações entre os sujeitos no processo educativo.

Ainda sobre o PROEJA FIC e a Rede CERTIFIC, cabe mencionar que a instituição proponente se responsabiliza pela oferta, inscrição, matrícula e organização de turmas, sendo que as vagas são ofertadas na forma de edital público. Os cursos são gratuitos e o acesso atende aos critérios do programa, tais como os apresentados na cartilha Documento Base (Brasil, 2009b): ter a primeira etapa do ensino fundamental concluída ou demonstrar, por meio de processo avaliativo, conhecimentos necessários para continuidade dos estudos na 5ª série; e ter idade compatível com o público da EJA, ou seja, ser maior de 15 anos.

Pereira e Costa (2011) destacam que a equipe do programa deve ter como proposta inicial preparar toda comunidade escolar para atender aos trabalhadores, obedecendo às seguintes etapas do processo, que se encontram detalhadas nas orientações para a implantação do programa: acolhimento do trabalhador; ação e divulgação de edital para inscrição no programa CERTIFIC (critério básico para inscrição no programa CERTIFIC: trabalhar ou já ter trabalhado na área); orientações para a pré-inscrição; evento de orientação aos candidatos para a inscrição no programa; manual do candidato (os trabalhadores recebem o manual e explicação do funcionamento do programa); inscrição mediante preenchimento de questionário socioeconômico e profissional; agrupamento por nível de conhecimento (os trabalhadores são divididos por nível de escolaridade); cronograma para atendimento dos grupos identificados; entrevista com vistas a conhecer as experiências pessoais e profissionais dos trabalhadores; dinâmica de grupos; matrícula no programa; diagnóstico inicial (avaliação individual, referente aos conhecimentos científicos, socioculturais da Educação Básica, curso de preparação para certificação); e orientações para a avaliação teórico-prática de desempenho profissional.

Com base nas orientações para a implantação do programa, Pereira e Costa (2011) destacam que os trabalhadores passam por todo esse processo de reconhecimento e recebem um memorial descritivo, no qual constam todas as etapas avaliadas do reconhecimento dos saberes, indicando um itinerário formativo. Os profissionais que apresentam as competências e habilidades, conforme as normas da profissão, recebem o certificado. Os que não apresentam, na avaliação os quesitos necessários exigidos pela profissão, seguem no processo formativo através do curso de Formação Inicial e Continuada, organizados metodologicamente para atender aos trabalhadores nas necessidades e lacunas encontradas em sua formação profissional ou escolar. Os que não apresentam necessidades formativas e não têm o Ensino Fundamental completo, cursam somente o Ensino Fundamental integrado à Educação Profissional, organizado através de currículo especial.

Assim, diante da complexidade deste programa e por atender a um público específico, cabe entendermos quem é esse sujeito. Portanto, no próximo item abordamos referenciais teóricos que oportunizam reflexões acerca do perfil deste educando.

1.3 QUEM É O ESTUDANTE DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS – EJA?

Vivemos em um panorama de mudanças, com um ritmo acelerado das transformações sociais e tecnológicas, em que a sociedade torna-se mais exigente e busca profissionais qualificados que atendam às demandas emergentes. Essas transformações vêm se refletindo no cenário escolar, pois os sujeitos com pouca escolarização estão retornando ou iniciando os estudos, sejam eles jovens, adultos ou idosos, e a EJA propicia essa oportunidade de aprender e se qualificar.

À medida que esse acesso é facilitado pela EJA, as pessoas tendem a se qualificar e aprender conceitos que impulsionam a participação e a busca pela cidadania. Entretanto, compreendemos que essa modalidade de educação é formada por sujeitos que nunca frequentaram a escola, assim como por aqueles que pararam com os estudos por um longo tempo, por aqueles que tentam articular o trabalho com a educação ou, ainda, por aqueles que vêm de um histórico de fracasso no ensino regular. Por isso, há necessidade de conhecer esses jovens e adultos, construir um perfil desses estudantes, pois, como diz Arroyo (2006), precisamos pensar nesses sujeitos além das carências de escolarização, pensá-los como pessoas que vivenciam tempos e objetivos de vida específicos.

Por serem sujeitos que vivenciam tempos de vida específicos, os alunos da EJA são pessoas que caminham em busca do conhecimento, superam limites e rompem barreiras, pois participam de uma sociedade em transição, na qual os trabalhadores descobrem a educação como canal de crescimento e libertação. (FREIRE, 2010) Nesse sentido, salientamos que a educação será instrumento de libertação quando a escolarização for pensada levando em conta o contexto desse público.

Dessa forma, aproximar nosso olhar para as especificidades desses educandos significa abrir o cenário educacional para a diversidade. Arroyo (2006) aponta esta diversidade como as diferentes idades, os distintos níveis de escolarização, as diversas trajetórias escolares e humanas, além de métodos, didáticas, organização dos tempos e espaços, intenções políticas, sociais e pedagógicas, entre outras variâncias que refletem o compromisso pedagógico com essa modalidade educacional. Tais especificidades requerem uma ruptura da rigidez do sistema escolar, pois, ao passo que visamos a atender a essas diferenças, precisamos flexibilizar o sistema e deixar que a cultura e, as experiências de vida invadam o currículo e a organização escolar.

Portanto, compreender o perfil desse aluno, conhecer sua história, seus costumes, suas crenças, sua cultura, o que o levou a se afastar da escola ou a nunca frequentá-la, é fundamental para a EJA. Na visão de Oliveira (2001), esse território da educação não diz respeito a reflexões e ações dirigidas a qualquer jovem ou adulto, mas a um grupo de pessoas que faz parte, no interior da diversidade, de grupos sociais, e que precisa de materiais didáticos, conteúdos e métodos de ensino específicos para sua realidade.

Historicamente, os sujeitos da Educação de Jovens e Adultos são educandos provenientes de diversas camadas sociais, culturais e étnicas, o que os torna pessoas com diversas experiências pessoais e profissionais que fazem diferença no seu processo de aprendizagem. Oliveira (2001) enfatiza que o adulto dessa modalidade de educação é o migrante que chega às grandes metrópoles, proveniente de áreas rurais empobrecidas, com uma passagem curta pela escola e também na visão de Brunel (2008) o jovem que busca retomar os estudos.

A autora ainda descreve este sujeito como o trabalhador não qualificado, que busca a escola tardiamente, por isso a necessidade de valorizar suas experiências pessoais e profissionais, ou seja, partir dos saberes e conhecimentos construídos em sua trajetória de vida. Desse modo, o educando estará mais próximo do sistema educacional e, como destaca Arroyo (2006), isso será um ponto de partida para uma pedagogia que se paute pelo diálogo entre os saberes escolares e os saberes sociais.

Por isso, é importante que essa modalidade de educação seja direcionada para esse perfil de estudante, pois, como afirma Arroyo (2008), reinterpretar a EJA como uma das etapas do Ensino Fundamental e Médio significa violar a lei. É preciso assumi-la como modalidade própria e específica, da qual jovens e adultos de diferentes histórias sociais e culturais fazem parte, e essas histórias precisam ser consideradas para que o ensino seja específico a esse público. Trata-se de propor uma modalidade de educação em que os saberes e a cultura popular façam parte do processo de ensino e aprendizagem, inclusive do currículo escolar, pois, valorizando essas condições humanas, a EJA será uma modalidade que formará sujeitos capazes de participar de práticas políticas, sociais e culturais de forma crítica e em busca da sua cidadania. (ARROYO, 2008)

Diante do perfil traçado do educando da EJA, além da valorização das experiências sociais e culturais, é importante refletirmos sobre o processo de renovação do perfil desses sujeitos. (BRUNEL, 2008) Sabemos que essa modalidade de educação não é mais exclusiva àquelas pessoas que pararam por longo tempo de estudar e retornaram à escola para terminar os estudos com vistas a um emprego melhor ou a uma promoção nos seus locais de trabalho. A EJA recebe, além do adulto que parou de estudar, o jovem que, por motivos diversos, não conseguiu acompanhar o ensino regular e, em alguns casos, adolescentes que vêm de um histórico de fracasso escolar.

Nesse sentido, Brunel (2008) e Oliveira (2001) fazem referência ao número de jovens e adolescentes que cresce nessa modalidade de ensino a cada ano, modificando, dessa forma, o cotidiano escolar e as relações que se estabelecem entre os sujeitos que ocupam esse espaço. Os jovens que chegam à EJA, em geral, são desmotivados, desencantados com a escola regular, pararam de estudar há pouco tempo, são egressos do ensino regular, possuem um histórico de repetências e reprovações, buscam emprego, apresentam dificuldades de aprendizagem, são alunos com necessidades especiais, jovens com históricos de violência e infração, bem como moças que engravidaram na época de escola e desistiram de estudar. (BRUNEL, 2008)

Esse abandono da escolarização, na visão de Brunel (2008), pode ser fruto das condições sociais e culturais que faziam parte da realidade do estudante em determinado momento de sua vida e quando esses jovens percebem o tempo perdido, tentam recuperar o estudo em um curto intervalo de tempo. Por isso, buscam a EJA, pois reconhecem a importância do conhecimento e da formação para conseguir um emprego, ingressar no ensino superior, prestar concurso público, entre outros.

Outro ponto que acelera o processo de renovação do perfil desses estudantes é a abordagem destacada nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, no inciso 2º, que aborda a Educação de Jovens e Adultos: “os cursos de EJA, preferencialmente tendo a Educação Profissional articulada com a Educação Básica, devem pautar-se pela flexibilidade, tanto de currículo quanto de tempo e espaço, para que seja rompida a simetria com o ensino regular para crianças e adolescentes, de modo a permitir percursos individualizados e conteúdos significativos para os jovens e adultos”. (Resolução CNE/CEB Nº 04/2010) Esse texto das diretrizes renova a concepção de EJA, pois abre mais espaço para que jovens com histórico de fracasso tentem recuperar a aprendizagem nessa modalidade de ensino, assim como para a flexibilização curricular, de modo que o ensino tenha mais sentido na vida desses estudantes.

De forma distinta, o adulto que retorna à escola pela EJA apresenta outras peculiaridades, pois coloca o trabalho acima de tudo, já que precisa sustentar sua família, diferente do adolescente que apresenta outros objetivos de vida. O adulto traz uma trajetória de experiências e aprendizagens, carrega uma história mais longa e complexa, conhecimentos acumulados e reflexões sobre o mundo, sobre si e outras pessoas, que influencia no seu processo de aprendizagem. (OLIVEIRA, 2004)

Brunel (2008) afirma que, apesar da renovação do perfil dessa população, ainda são encontrados muitos adultos que trabalham durante o dia e à noite buscam aprender. Fazem parte desse público policiais civis e militares, funcionários públicos, profissionais liberais e assalariados, garotas de programa e mulheres que pararam de estudar porque casaram e dedicam-se somente ao marido e aos filhos.

Diante disso, acreditando na identidade desses educandos da EJA como heterogênea, sujeita a transformações e caracterizada por diferentes etapas da vida, é que poderemos romper com a exclusão e a desigualdade e assim desenvolver práticas pedagógicas que tenham sentido para esses indivíduos. Pensando nessas singularidades que caracterizam o processo de aprendizagem da EJA, Santos (2006) realizou um estudo em que buscou compreender os impactos que a escolarização tardia gera na vida de jovens e adultos de camadas populares. Essa pesquisadora identificou que, embora cada história seja ímpar, singular, constituída de vivências e experiências particulares, existem momentos comuns que as marcam. Essas semelhanças são balizadas por vivências em um lugar específico e pelo compartilhamento de uma mesma realidade social. Esses momentos comuns na trajetória de vida podem servir como ponto de partida para diálogos, aprendizagens e aproximações entre alunos e professores, bem como subsídios para traçar o perfil dos alunos, pois sabemos que cada contexto é diferente e apresenta as suas necessidades.

Sobre esse aspecto, Arroyo (2006) salienta que a trajetória do aluno adulto não é linear, ou seja, o educando sempre progredindo, subindo de séries, aprendendo em ritmo acelerado, como é o sonho do sistema escolar tradicional. Ao contrário, trata-se de uma trajetória fragmentada, em que os significados políticos da miséria, da fome, da dor, da morte e da luta pela terra, pela identidade, pela cultura, pela dignidade, entre outras, são construídos nas experiências por que passa, ao contrário do mundo encantado da infância, em que esses conceitos são construídos nas cantigas de roda, nas histórias e fantasias. Por isso, a EJA precisa ser pensada de forma específica à realidade que acolher, pois se trata de uma modalidade com um público diferenciado dos demais, cujos alunos carregam uma gama de valores, conhecimentos e sofrimentos que merecem um olhar especial.

Dessa forma, salientamos a importância dos educadores (re)conhecerem essas singularidades, pois isso requer planejamento diferenciado e superação de um currículo escolar rígido e gradeado. Ao reconhecermos esses sujeitos da EJA como seres individuais, que têm estruturas mentais e trajetórias de vida diferentes de outros públicos, poderemos minimizar muitos problemas, inclusive as dificuldades de aprendizagem, pois muitos desses problemas ocorrem em função do uso de métodos de ensino inadequados e pelo desconhecimento, por parte do professor, das estruturas cognitivas e do contexto histórico-cultural do seu aluno.

Sobre isso, Arroyo (2006, p. 36), afirma que “os alunos(as) que não seguem o caminho da linearidade, da progressão contínua, são catalogados como educandos com problemas de aprendizagem, de ritmos lentos e progressão descontínua”. No entanto, se os profissionais da educação conhecerem o perfil e a estrutura cognitiva desses sujeitos, poderão ter uma nova visão da EJA.

Nesse sentido, ainda sobre o perfil desse educando, a cartilha Documento Base (Brasil, 2009b) enfatiza que os estudantes da EJA são pessoas para as quais foi negado o direito à educação durante a infância ou adolescência: homens e mulheres, brancos e negros, índios e quilombolas, trabalhadores empregados e desempregados, filhos, pais e mães, moradores dos centros urbanos e das áreas rurais. Muitas dessas pessoas nunca foram à escola ou tiveram de se afastar em função da entrada precoce no mundo do trabalho. No entanto, quando retornam à escola, voltam carregadas de conhecimentos e saberes construídos ao longo de suas vidas.

Diante desse contexto que acabamos de esboçar, percebemos a necessidade do sujeito da Educação de Jovens e Adultos ser reconhecido pelas suas peculiaridades no processo de aprendizagem, afinal são pessoas marcadas por trajetórias de exclusão e encontram na escola um novo significado para suas vidas. Por isso, é importante que essa modalidade de educação seja articulada com a Educação Profissional, já que a maioria do público busca elevar a escolaridade para melhorar a qualificação em cursos profissionalizantes e em cursos preparatórios, mas para isso precisam da conclusão do Ensino Fundamental e/ou Médio.

Contudo, ofertar o Ensino Fundamental e Médio juntamente com o Ensino Profissionalizante, pode ser o caminho para que à educação tenha mais significado a esses sujeitos. Assim como, compreender o desenvolvimento cognitivo e as habilidades desse trabalhador que retorna à escolarização, principalmente no que tange às habilidades matemáticas, já que estas interferem nas atividades laborais, questões financeiras e na sobrevivência, conforme veremos a seguir.

2. DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES MATEMÁTICAS E O EDUCANDO ADULTO

Observamos, no campo da educação matemática, uma carência de investigações com relação ao pensamento do adulto, porque os estudos existentes são focados na aprendizagem de crianças. Apesar dos poucos estudos na área da matemática, sabemos que é importante compreender os processos cognitivos do sujeito adulto, pois entendemos que utiliza essas habilidades em situações consideradas complexas, como em práticas relacionadas ao trabalho e ao sustento da família.

A exigência para o desenvolvimento de capacidades aritméticas ocorre pela necessidade do uso dessas habilidades para escolher a operação correta ao resolver uma situação-problema, fazer transações comerciais e financeiras, entre outros fatores que vão além das noções de saber calcular. Diante da complexidade do uso da matemática na vida do sujeito adulto, propomo-nos a compreender a aprendizagem desse sujeito a partir de estudos já existentes. Para tanto, temos como pano de fundo a teoria piagetiana, que nos ajuda a conhecer o desenvolvimento cognitivo inicial desses indivíduos e, assim, desafiar os educadores para a construção de novos olhares no campo da Educação Matemática.

Inicialmente, abordaremos os estudos de Vergnaud (2003), que apresenta a Teoria dos Campos Conceituais, e nos auxilia a compreender o campo conceitual aditivo, principal foco desse trabalho. O autor doutorou-se sob a orientação de Jean Piaget e contribuiu com seus conhecimentos para o entendimento dos conceitos matemáticos, tomando como referência, em seus trabalhos, a Epistemologia Genética.

2.1 A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

A Teoria dos Campos Conceituais foi idealizada por Vergnaud (1996) e tem base cognitivista. Tal teoria propõe a organização do conhecimento em campos conceituais, mostrando que a aprendizagem ocorre através de um tempo necessário para cada indivíduo e que as experiências e o desenvolvimento exercem influência significativa nesse processo. O autor dedicou-se ao estudo do campo conceitual das estruturas multiplicativas e das estruturas aditivas, sendo este último campo o que enfocaremos neste trabalho.

Vergnaud (1996) caracterizou esses campos como um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, interligados durante o processo de aprendizagem, sendo cada um dos componentes importante para os outros nesse processo. Ainda salienta que, para a aprendizagem dos campos conceituais, o ensino precisa considerar os conhecimentos construídos pelo aluno em sua trajetória e sua estrutura cognitiva. Dessa forma, os educandos construirão novas relações e estruturas de pensamento, visto que não podemos ensinar e aprender matemática somente através de teorias e demonstrações, é preciso considerar o sentido das situações e dos símbolos para que o aluno relacione-os aos conceitos e conteúdos que já sabe. Além disso, para escolher o cálculo correto ao resolver um problema, é fundamental que compreenda os conceitos envolvidos. (VERGNAUD, 1979)

Observamos que o educando adulto, inclusive aquele com pouca escolarização, por ter passado em sua trajetória de vida por diversas experiências, já construiu diferentes conceitos, relações e estruturas de pensamento que precisam ser considerados no seu processo de aprendizagem. Principalmente aqueles ligados com suas atividades laborais, pois os conhecimentos prévios servem, na visão de Ausubel e colaboradores (1980), para organizar e ajudar a compreensão de novos conhecimentos. A valorização desses conhecimentos, principalmente na realidade do aluno adulto, oportuniza que o educando se integre com o conteúdo, visto que o percebe como significativo para sua vida, para sua sobrevivência. Polya (1995) reforça essa importância salientando que é difícil ter uma boa ideia se pouco soubermos do assunto. As boas ideias são baseadas na experiência e em conhecimentos previamente adquiridos. Diante disso, destacamos em acordo com Piaget (1977) que o conhecimento não é uma cópia da realidade, visto que conhecer um objeto ou acontecimento, não é simplesmente olhar ou fazer uma cópia ou imagem mental, é preciso conhecer e agir sobre ele. Sendo que conhecer, é modificar, transformar o objeto e entender o processo desta transformação e como conseqüência, entender como o objeto é construído.

Fávero e Soares (2002) afirmam que a “escola não trabalha com a possibilidade de o sujeito formar representações identificáveis, não lhe é facultado um tratamento dos dados que ele dispõe, há uma imposição de regras: ‘tem que ser assim’” (Ibid, p. 48). Isto é, o sujeito não se identifica com os conteúdos oferecidos pela escola, pois estes, normalmente, não representam a realidade nem a relação com os conhecimentos que o aluno apresenta, sendo que, no meio escolar, essas relações são a chave para os processos de ensino e de aprendizagem.

Desse modo, é importante que as situações de ensinar e aprender iniciem pelo que o indivíduo já traz em sua trajetória, visto que, além de serem motivadores, servem como ponto de partida para novas aprendizagens. Assim, cabe uma maior flexibilidade nos currículos para que essas noções sejam valorizadas, assim como uma visão crítica por parte dos educadores, de modo que os saberes prévios não sejam tratados apenas como ponto de partida, mas que façam parte da cultura e do currículo escolar. (ARROYO, 2006)

Como exemplo disso, temos, no campo da educação matemática, saberes e conceitos informais construídos pelos educandos adultos em suas atividades laborais, tais como as realizadas por marceneiros, pedreiros, pescadores, cozinheiros, entre outros trabalhadores que, mesmo sem ter frequentado a escolarização formal, realizam medidas para confecção de móveis, calculam área de moradias, preparam alimentos medindo quantidades; enfim, há inúmeras informações que são passadas de geração para geração e que o sistema escolar precisa valorizar para romper com a rigidez da escola, visto que o conhecimento não se constrói somente com lápis e papel na mão. (ARROYO, 2006) Para tanto, o autor aponta que são inadiáveis inovações que envolvam a superação de estruturas hierárquicas, rígidas e gradeadas no ensino em que vencer o programa de conteúdos é o principal objetivo. É imprescindível buscar parâmetros próprios da EJA, engendrados na diversidade e no direito à formação e à aprendizagem, encontrando formas de adaptar os conhecimentos prévios e interesses dos alunos ao sistema de ensino.

Esses conhecimentos que o educando carrega, construídos em sua trajetória de vida, também são destacados na teoria piagetiana, porém de outra forma. Piaget (1972a) se refere aos conhecimentos já construídos como esquemas, ou seja, a todas as ações desenvolvidas desde a infância, tais como mamar, brincar, correr, manipular, ações que desenvolvem esquemas mentais e possibilitam o aprendizado. Na vida adulta, sabemos que esses esquemas podem ser construídos através de ações voltadas para o trabalho e para a exploração do mundo em busca de satisfação pessoal. Tal construção está relacionada com os saberes prévios, pois os adultos já trazem experiências que podem servir como base para novas aprendizagens.

Essas reflexões sobre a construção de esquemas trazem uma importante contribuição para entendermos a teoria dos campos conceituais, pois é a partir dos esquemas evocados pelo sujeito por uma ou mais situações ligadas a um conjunto de conceitos, que uma situação terá sentido para o indivíduo. Por isso, o significado de um conceito não provém apenas de uma situação, mas de um conjunto de outras situações e esquemas evocados. Portanto, para que uma pessoa resolva uma situação-problema, é necessário que domine a relação entre vários conceitos, levantando hipóteses e comprovando-as por meio de conhecimentos já construídos, pois é dessa forma que o sujeito se desenvolve cognitivamente, compreende os conceitos matemáticos, e a tarefa adquire significado. (VERGNAUD, 1996) Na visão de Piaget (1977), esse processo é denominado de tomada de consciência, em que uma conduta interage com todas as outras. Transforma um esquema de ação num conceito, ou seja, é uma assimilação prática que passa a ser por meio de conceitos.

Para Vergnaud (1996), o conceito é percebido como a combinação de três conjuntos interdependentes: (S) situações que dão sentido ao conceito; (I) significados, ou seja, o conjunto de invariantes associados a um conceito e usados pelo sujeito para analisar a situação; e (R) significantes, o conjunto de representações simbólicas, tais como linguagem, gráficos e diagramas, que representam o conceito. Por meio da relação dessa tríade, é possível que o sujeito solucione um problema ou realize uma determinada tarefa, visto que a situação será significativa, pelo fato de não ser considerada isoladamente, mas estar relacionada a uma variedade de situações e significados já construídos pelo sujeito.

Através de novas situações apresentadas é que o sujeito utiliza suas estruturas de pensamento desenvolvidas, ou seja, os esquemas que Vergnaud (1996b) denomina teoremas em ação e conceitos em ação. Os teoremas em ação dizem respeito às situações em que se utiliza um ou mais esquemas para resolver uma situação real, enquanto os conceitos em ação referem-se a uma categoria de pensamento tida como relevante.

A compreensão dos conceitos por parte do educando permite que ele estabeleça relações e, assim, construa novos conceitos. Ao pensarmos na aprendizagem dos conceitos por alunos adultos com pouca escolarização, é importante considerarmos as construções estabelecidas em suas relações sociais e nas atividades laborais. Mesmo que esse indivíduo esteja em fase inicial do processo de aprendizagem dos conceitos matemáticos, ele carrega diversos saberes relacionados ao número e à contagem, que decorrem de suas experiências pessoais e profissionais.

Essas reflexões balizam o presente trabalho, pois permitem relacionar a importância da construção de conceitos para o desenvolvimento das habilidades matemáticas com a trajetória de vida e a aprendizagem do educando adulto. Nesse sentido, para melhor compreendermos a estrutura aditiva, que é o foco do nosso trabalho, abordaremos, a seguir, o referencial que define o campo conceitual no qual ela se insere.

2.2 O CAMPO CONCEITUAL ADITIVO

O campo conceitual das estruturas aditivas é definido por Vergnaud (1990, 1996b) como o conjunto de situações que envolvem adição, subtração ou a combinação das duas operações. São operações do mesmo gênero, por isso, trabalhadas dentro da mesma estrutura. Essas operações envolvem conceitos e teoremas que permitem realizar situações matemáticas, como vendas, trocas, algoritmos, dentre outras que facilitam a vida diária.

Para Vergnaud (1996b), as estruturas aditivas são um conjunto de situações que requerem o domínio de vários conceitos que se relacionam, como o conceito de cardinalidade, de transformação, seja por acrescentar ou por diminuir; de comparação, de composição binária, de operação unitária e de inversão. Aprender esses conceitos é fundamental para o desenvolvimento das habilidades aritméticas, pois permite a utilização de diversas estratégias e procedimentos facilitadores na resolução de situações básicas e complexas, ainda mais quando pensamos no educando adulto, que utiliza essas habilidades em seu cotidiano.

Os problemas de estrutura aditiva referem-se, como já dissemos, a ações de adicionar, de subtrair ou a uma combinação das duas operações. Essas ações permitem classificar os problemas matemáticos em três grupos composição, transformação e comparação. Um dos primeiros problemas a serem aprendidos é o de composição, em que estão envolvidas as partes para formar o todo. Os de transformação ocorrem em situações nas quais se relaciona o estado inicial com o estado final através de uma transformação, havendo a necessidade de compreender a relação inversa entre adição e subtração para resolver o problema, o que denominamos de problemas indiretos. Nos problemas de comparação há um referente, um referido e uma relação entre eles. (VERGNAUD, 1996b)

A resolução desses problemas implica o domínio de habilidades aritméticas, desenvolvidas através da aprendizagem de conceitos. Todavia, na aprendizagem dos adultos, esse domínio não inicia somente quando eles ingressam ou retornam ao ensino formal, mas no decorrer de sua vida, nas necessidades e desafios que enfrentam, pois as ações que o adulto realiza são as mesmas das crianças, porém com interesses diferentes. Para Magina e colaboradores (2001), na criança, essas aprendizagens ocorrem através de ações de juntar, retirar, separar e colocar em correspondência um a um. Já com relação ao adulto, além de ter praticado essas ações na infância, na maturidade elas fazem parte de suas atividades laborais e de situações cotidianas, como no próprio trabalho doméstico.

Desse modo, a aprendizagem desses conceitos faz a diferença no meio escolar, principalmente na resolução de situações-problema, pois na medida em que o indivíduo tenta resolver uma situação, mobiliza diversas habilidades construídas, assim como constrói novas habilidades e conceitos. Entretanto, sabemos que, quando apresentado a uma situação que não é familiar, a tendência é apresentar dificuldades iniciais para a resolução, ou dificuldade de aprendizagem, pois pode não ter atingido o nível de desenvolvimento cognitivo necessário para realizar uma determinada operação.

Nesse sentido, destacamos o quanto a aprendizagem dos conceitos é fundamental na construção de conhecimentos, pois estes ligam os saberes existentes com os que serão aprendidos. Por isso, precisamos compreender que conceitos são esses que abordamos e como são construídos.

2.3 A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS E HABILIDADES MATEMÁTICAS

O desenvolvimento das habilidades aritméticas é descrito por Geary e colaboradores (1999) e Gary (2006) a partir da ideia do conceito de numerosidade, que envolve as habilidades de ler e escrever os números; contar objetos em um conjunto; calcular, utilizando as quatro operações; aplicar essas habilidades em situações cotidianas, como na utilização de dinheiro e datas, ou ao selecionar o canal de TV, entre outros. Partir dessas experiências ajuda a entender porque dois conjuntos têm ou não a mesma numerosidade, além de oferecer a possibilidade de detectar uma alteração da numerosidade quando novos itens são adicionados ou retirados de um conjunto.

Butterworth (1999) vincula o conceito de numerosidade, inicialmente, à capacidade da pessoa entender o princípio de correspondência de um para um, o que significa utilizar somente um número para cada item a ser contado. É como na distribuição dos guardanapos em um jantar, quando o sujeito dispõe um guardanapo para cada pessoa que esta sentada à mesa. O entendimento de relações como essa, de ligar o número ao objeto, é construído aos poucos, por meio de ações de corresponder, classificar, separar, entre outros. Piaget (1973b) destaca que a construção do conceito de número ocorre, por meio de agrupamentos de classes, inclusões, classificação, seriação, entre outras construções que dependem da manipulação do sujeito, ou seja, de ações diante do objeto do conhecimento.

Essas habilidades de manipular os objetos e utilizar quantificações em situações comuns da vida, como na distribuição de talheres à mesa, na distribuição de cartas em um jogo, etc., são o início do processo, chamado por Nunes e colaboradores (1998) e Nunes (2005) de numeralização. Ser numeralizado para ela, é ser capaz de pensar e discutir as relações numéricas e espaciais, utilizando os sistemas de numeração, de medida, de volume e de área; ser capaz de utilizar ferramentas, como calculadoras, transferidores, ou seja instrumentos da própria cultura. A autora demonstra, em pesquisa realizada com trabalhadores do Recife-PE, que a solução de situações-problemas é mais rápida e eficaz quando apresentada com situações práticas, que fazem parte do cotidiano dos sujeitos. (CARRAHER *et al,* 1988)

Fonseca (2007) refere-se à numerosidade como “numeramento” e destaca como um fenômeno paralelo ao letramento, pois é percebido como um conjunto de habilidades e de estratégias de leitura e escrita do número frente às demandas da sociedade. Essas habilidades desenvolvidas permitem que pessoas com pouca instrução ou mesmo sem escolarização atuem em diversos setores da economia e que trabalhem, mesmo que de modo informal.

Outra habilidade essencial é a compreensão dos princípios de contagem descritos por Gelman e Gallistel (1978), que são: 1) o princípio de ordem estável – manter sempre a mesma ordem de palavras de contagem; 2) o princípio da correspodência um a um, também chamado de termo a termo – cada objeto contado deve ter correspondência com o nome do numeral; 3) o princípio de cardinalidade – o último numeral da sequência de uma contagem determina a quantidade de elementos do conjunto contado; 4) abstração – princípios que são aplicados a qualquer grupo de objetos, passíveis de serem contados, sejam homogêneos ou heterogêneos; 5) irrelevância da ordem – não importa a ordem usada, se começar a contagem pela esquerda ou direita, o resultado será o mesmo.

Esses princípios são construídos a partir das atividades diárias do adulto e da criança, seja nas situações de brincadeira ou em situações laborais. Por exemplo, ao somar pilhas de tijolos, o adulto soma a quantidade total de cada pilha de tijolos, não inicia a contagem do zero em cada uma delas. Essa habilidade é denominada por Gelman e Gallistel (1978) de conceito de cardinalidade, apontada como a consciência de que o último número contado representa todo o conjunto. Quando a pessoa ainda não compreende o conceito de cardinalidade, ao contar quantas pessoas estão em uma fila, por exemplo, recomeça a contar em um, dois, três, quatro, cinco, seis e, quando perguntada novamente, ela reinicia a contagem novamente no primeiro item.

Outras capacidades importantes para o desenvolvimento das habilidades aritméticas são os procedimentos de contagem. Geary e colaboradores (2000) descrevem três procedimentos de contagem. O primeiro consiste em contar todos os números, de modo que, para realizar a operação 3+5, conta-se um, dois, três e, após, um, dois, três, quatro, cinco, para estabelecer a numerosidade dos conjuntos a serem adicionados, de forma que os dois conjuntos sejam visíveis. Um exemplo desse primeiro procedimento é utilizar os três dedos de uma mão e os cinco dedos da outra para contar todos os objetos. O segundo procedimento é contar a partir do primeiro número, ou seja, percebe-se que não é necessário contar a primeira parcela, podendo iniciar a contagem a partir da próxima. Nesse procedimento, o primeiro conjunto não é mais contado um a um, a contagem já inicia com a numeração referente ao segundo conjunto. Já no terceiro procedimento, a contagem inicia pelo número maior, sendo mais eficiente e menos propensa a erro, pois é a menor das duas parcelas que é contada e, dessa forma, o número maior é selecionado para iniciar a contagem.

Sobre esse aspecto, Vergnaud (1996) traz um exemplo significativo das diferenças na contagem efetuadas por crianças de cinco e sete anos. Uma mãe está na cozinha com sua filha de cinco anos e pede para ela contar o número de pessoas que estão na sala; a menina conta: um, dois, três, quatro. Logo, retorna à cozinha e diz à mãe: “quatro!”, e a mãe pede para que conte quantas pessoas estão no jardim. A criança conta: um, dois, três. Ela volta e diz: “três!”. A mãe, então, pergunta quantas pessoas ao todo estão na sala e no jardim. A menina corre na sala e conta novamente, assim como no jardim. Volta para a cozinha e diz para a mãe: “são sete!”. Seguindo com o exemplo, dois anos mais tarde, a mesma menina não precisará recontar o todo, pois ela vai pensar “quatro mais três são sete”, utilizando um método mais econômico, ou seja, a recuperação de fatos da memória. Tal recuperação se estabelece à medida que o sujeito passa por experiências, seja através de jogos, ou de brincadeiras no ensino formal e informal, que lhe propiciam manter as informações na memória. Já com relação ao adulto, podemos dizer que este pode utilizar a recuperação de fatos na memória nas atividades cotidianas, no trabalho, nos afazeres domésticos, enfim, nas diversas situações que experimenta da vida e lhe permitiram manter as informações na memória. No entanto, sabemos que não importará o material de contagem, para utilização de um método mais econômico, se não houver estrutura de pensamento que propicie essa reversibilidade.

No olhar de Freire (1996), a contagem é realizada desde o momento em que acordamos. Essa habilidade está envolvida em nossa vida, conforme destaca Freire (2012), em atividades como alimentação, esportes, lazer, movimentos básicos, relações pessoais e profissionais, ações essas que se tornam “matematizadas”. O próprio fato do ser humano existir se “matematiza”, ou seja, essas relações fazem parte da forma de ser e estar no mundo. Ao pensarmos nessas relações matemáticas, especificamente com o educando adulto, elas se fazem visíveis nas atividades domésticas e profissionais que desempenha, desde os primeiros movimentos ao se levantar da cama, ao escovar os dentes, na compra do pão para o café da manhã, ao dirigir, ao andar de bicicleta, ao pegar o ônibus para ir ao trabalho, ao organizar os gastos mensais, ao deitar-se na cama, etc.

Ao valorizarmos o desenvolvimento dessas habilidades, estamos favorecendo que os conhecimentos prévios também façam parte da aprendizagem do adulto, pois essas habilidades e conceitos são construídos em situações práticas da vida e do trabalho. Por isso, percebemos a necessidade de levar em conta a cultura do aluno, sua história e realidade, principalmente quando enfocamos o aluno adulto, em que essas questões são mais presentes devido a sua trajetória de vida pessoal e profissional.

Nunes e Bryant (1997, p. 36), destacam a importância da contagem:

> Quando as crianças começam a contar coisas elas têm que lutar corpo-a-corpo com a própria atividade de contagem. Elas têm que lembrar os nomes dos números; elas têm que contar cada objeto em um conjunto, quando estão contando um conjunto, uma vez e apenas uma vez; elas têm que entender que o número de objetos no conjunto é apresentado pelo último número que produzem quando contam o conjunto. Em outras palavras, elas têm que aprender a fazer isso adequadamente. Mas isso não é tudo. Elas também têm que aprender para que serve a contagem. Contar é uma forma, e, às vezes, a única forma, de resolver determinados problemas – se há cadeiras suficientes para pessoas vindas a uma festa de aniversário ou como certificar-se de que todos receberão o mesmo número de elementos de doces. As crianças têm, portanto, que entender como determinar números contando, bem como entender o uso do número.

Pensando no sujeito adulto, e no quanto essa habilidade da contagem foi exercitada na infância e nas suas brincadeiras, este sujeito pode ter mais facilidade para contar, por influência da sua trajetória e pela contagem ter um significado diferente para sua vida. Nesse sujeito, as noções de contagem podem ter sido construídas nas brincadeiras de roda, nas cantigas, no auxílio aos pais em atividades do cotidiano. Diante disso, podemos afirmar que a contagem faz parte do cotidiano das pessoas, das relações sociais estabelecidas e, como afirma Nunes (1998), é uma habilidade de sobrevivência em uma sociedade complexa e industrializada, pois é utilizada para as atividades diárias que são praticadas nos diversos setores formais e informais da economia.

A contagem permite que o sujeito desenvolva desde ações simples, como separar alimentos em uma prateleira, medir quantidades de um produto para a preparação de uma receita, até ações mais difíceis, como contar células do sangue. Dessa forma, percebemos que a relação com a contagem ocorre do levantar ao deitar, das ações simples às mais complexas, sendo que todas influenciam a sobrevivência do ser humano.

O desenvolvimento da estrutura mental permite ao sujeito raciocinar logicamente, inverter mentalmente uma operação e voltar ao ponto de partida, assim como construir habilidades de contagem que facilitam suas atividades diárias. Entretanto, sabemos que muitos adultos apresentam dificuldades ao se deparar com situações as quais requerem a utilização dessas habilidades matemáticas complexas. Sobre isso, veremos no próximo capítulo que, quando deparados com situações novas, esses indivíduos são capazes de recorrer a estruturas mentais anteriores. Isso pode ocorrer, principalmente, quando se deparam com situações em que necessitam utilizar a relação inversa entre adição e subtração, pois, como afirma Nunes (1998), essa relação exige uma capacidade lógica de pensamento, de que para a resolução é necessária uma transformação em pensamento.

2.4 A RELAÇÃO INVERSA ENTRE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

Os conceitos construídos no campo numérico inicial, relativos às estruturas aditivas, são básicos para compreender e desenvolver as habilidades aritméticas no contexto escolar e na vida diária. Nesse sentido, recorremos às ideias de Verganud (1996), que destaca o conjunto de habilidades desenvolvidas no campo conceitual aditivo, sendo uma delas: compreender que a adição e a subtração se anulam, e, também, que a inversão permite trabalhá-las como operações relacionadas na mesma estrutura de raciocínio.

Na adição e subtração, não é suficiente saber que retirar diminui e acrescentar aumenta um número de elementos, é necessário saber o efeito inverso que essas operações exercem. Nesse aspecto, Bryant e colaboradores (1999) ressaltam a importância de entender os conceitos de adição e subtração e perceber que estes se anulam, a fim de compreender a composição aditiva do número. A realização que equivale a 8+4 igual a 12 e 12-8 igual a 4 exige um entendimento de que uma operação, nesse caso a subtração, anula a adição.

Para compreender melhor esse aspecto, apresentamos as ideias de Nunes (1998) que observa que vivemos em um sistema educacional em que os problemas são apresentados da seguinte forma: sempre que aparecer a palavra "mais", deve ser realizada uma soma. No entanto, nem sempre a palavra "mais" indica uma soma. Para a resolução do problema, é preciso saber transformar a frase, conforme o exemplo "Mário tem duas redes de pesca a mais que Luís", que transformada em seu inverso, resulta em "Luís tem duas redes de pesca a menos que Mário".

Essa transformação de uma relação no seu inverso é mais uma característica do pensamento lógico, descrito por Piaget (1972a), em que o sujeito executa a mesma operação em dois sentidos do percurso, tendo consciência de que se trata da mesma ação, ou seja, quando em pensamento o sujeito consegue voltar ao ponto de partida. Nunes (1998) salienta que, através do entendimento da relação inversa entre adição e subtração, são construídas estruturas mentais que permitem resolver situações-problema com elevada complexidade.

Nesse sentido, Bryant e colaboradores (1999) mostram que as crianças a partir dos cinco anos, quando ensinadas entendem e frequentemente utilizam o princípio da relação inversa, podendo fazê-lo de modo quantitativo. Isso também é evidenciado por Piaget (1973a) pelo fator da transmissão social, que influencia na aprendizagem. Com relação ao adulto, não sabemos se utiliza essas estratégias de pensamento, por isso propomos esta pesquisa. Inhelder, Bovet e Sinclair (1977), mostram que o papel do ensino é importante, mas está sempre limitado à capacidade inicial do sujeito e essa capacidade não diz respeito apenas a conteúdos anteriores, mas a capacidades de raciocínio.

Para Vergnaud (2009) a relação inversa entre adição e subtração é uma verificação dos fatos e das situações que podemos fazer, ou seja, a utilização de diversos raciocínios sobre determinado conteúdo. Entretanto, nem sempre o sujeito é capaz de realizar tais constatações, pois, para efetuá-las, é necessária uma atividade intelectual e uma estrutura mental que pode estar acima das capacidades intelectuais. O autor cita como exemplo a diferença de comprimento entre dois lápis que pode não ser constatada por crianças pequenas, sobretudo quando ainda não são capazes de utilizar a base dos dois objetos para comparar o comprimento.

Voltando o nosso olhar para os adultos, apresentamos um dos poucos estudos existentes com esse público sobre relação inversa entre adição e subtração, denominada por Torbeyns e colaboradores (2009) de adição indireta. Esses autores se referem à adição indireta como uma estratégia para resolução de problemas em que a adição é utilizada para encontrar o resultado de uma subtração, ou seja, o que Vergnaud (1996, 2009) denomina de relação inversa. Nesta pesquisa também nos reportamos a essas situações de relação inversa como problemas indiretos, que necessitam de uma transformação para sua resolução.

Torbeyns e colaboradores (2009) trataram a resolução de problemas de subtração por meio da adição indireta, analisando o domínio e a flexibilidade de jovens e adultos universitários, e detectaram eficiência quanto ao uso dessa estratégia. Diante desse único estudo com adultos universitários e após uma busca intensa, confirmamos a carência de pesquisas relacionadas a adultos, principalmente àqueles que têm pouca escolarização e que iniciam ou retornam à escola.

A aprendizagem dos conceitos sobre a relação inversa facilita o entendimento da situação-problema e possibilita dois tipos de raciocínio. O primeiro são as estratégias mentais que os sujeitos utilizam para a escolha da operação aritmética em determinado problema, denominada por Vergnaud (2009) de cálculo relacional. O segundo é com relação ao cálculo que será utilizado para realizar o algoritmo, ou seja, as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão, etc., denominada pelo autor de cálculo numérico. Diante disso, observamos que o cálculo relacional e o cálculo numérico são interdependentes, como afirmam Nunes e colaboradores (2011), pois o aluno poderá resolver corretamente o cálculo numérico se compreender o cálculo relacional, se souber o tipo de operação que deve utilizar e desta forma, saber utilizar a relação inversa fará diferença nesse entendimento.

2.5 CÁLCULO RELACIONAL E CÁLCULO NÚMÉRICO: SUA RELAÇÃO COM A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

A escolha do cálculo correto para a realização de uma situação-problema é fundamental, principalmente na realidade do adulto, em que as atividades da vida diária são complexas e interferem nas relações sociais. Conforme já destacamos, atividades ligadas à alimentação, ao trabalho doméstico, à manutenção e ao manejo de aparelhos, à localização na cidade, além de transações comerciais e financeiras, requerem habilidades matemáticas complexas.

Dessa forma, saber utilizar o cálculo correto pode facilitar essas situações. A realização do cálculo relacional e do cálculo numérico exige o domínio de conceitos básicos e o desenvolvimento de habilidades aritméticas, pois compreender esses dois tipos de cálculo demanda estabelecer relações e entender o processo, ou seja, o caminho percorrido para chegar ao resultado de uma situação-problema. Sobre isso, Mialaret (1975) afirma que precisamos raciocinar e ter consciência do raciocínio utilizado, para que essa consciência faça parte do processo, ou seja, da construção dos pensamentos, decisões e atitudes que envolvem a resolução de situações-problema. De acordo com Vergnaud (2009), o processo de conscientização do raciocínio utilizado é denominado de cálculo relacional, em que primeiramente o educando analisa o problema e, depois, busca resolvê-lo baseado em suas experiências e na utilização de estratégias mentais construídas.

Essas estratégias mentais às quais o cálculo relacional direciona o indivíduo permitem um melhor entendimento da situação e da ação a ser realizada, pois possibilitam ao aluno ler e interpretar o problema, criar estratégias, avaliar e revisar a resposta obtida, bem como utilizar conceitos e relacioná-los com suas experiências. Fonseca (2007) afirma que estratégias metacognitivas, de pensar e analisar o conhecimento, parecem ser um exercício assumido com maior frequência pelo aluno adulto, pois esse sujeito expressa seu pensamento metacognitivo na sua vida diária e nas suas relações sociais, principalmente na tomada de decisões.

Nesse sentido, a autonomia presente no pensamento do adulto, em decorrência de experiências e aprendizagens anteriores, facilita o seu processo de aprender, pois permite que o sujeito recorra a conceitos e relações já aprendidas, que facilitam a construção de novos conceitos. A esse processo de relacionar conceitos Piaget (1973b, 1977) denominou de tomada de consciência, ou seja, as estratégias de pensamento que interferem nas condutas do indivíduo. “O mecanismo da tomada de consciência aparece na aprendizagem como um processo de conceituação que reconstrói e ultrapassa, no plano da semiotização e da representação, o que era adquirido no plano dos esquemas de ação.” (PIAGET, 1977, p. 204) Trata-se de refletir sobre a ação, projetando-a em um novo plano de pensamento, da passagem de assimilações práticas a assimilações conceituais, ou seja, uma passagem prática para uma por meio de conceitos.

Essas transformações das assimilações práticas, em assimilações conceituais facilitam o entendimento do cálculo relacional, pois o sujeito tem consciência dos conceitos e do caminho que deve percorrer na resolução de uma situação-problema. Em acordo com Piaget (1977) a tomada de consciência ocorre na passagem da ação material para o pensamento compreendido como interiorização dos atos. Da periferia orienta-se para as regiões centrais da ação quando procura alcançar o mecanismo interno desta: reconhecimento dos meios empregados, motivos de sua escolha ou de sua modificação durante a experiência. Para Piaget (1978), a ação constitui um conhecimento *savoir faire* (saber fazer), cuja conceituação se efetua por tomadas de consciência que partem das zonas de adaptação ao objeto para atingir as coordenações internas das ações. Esse processo mobiliza diversas operações mentais que possibilitam compreender o processo e resolver o cálculo, ações que caracterizam uma aprendizagem significativa. Polya (1995) destacava que o estudante não aprende, se a motivação e a finalidade permanecerem incompreensíveis. Por isso, é importante o educando entender o caminho mental e a utilidade do que está aprendendo, principalmente quando tratamos de educandos adultos, que aplicam os conhecimentos construídos na escola e no mundo do trabalho.

Tais mobilizações mentais permitem a realização do cálculo relacional, ou seja, a escolha da operação a ser utilizada para, posteriormente, realizar o cálculo e chegar ao resultado do problema. Essa segunda ação, denominada por Vergnaud (2009) de cálculo numérico, envolve as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão, entre outras. Polya (1995) chamava a atenção para o fato de que a resposta de um cálculo não mostra somente o resultado, mas também o procedimento utilizado, ou seja, quando o sujeito chega ao resultado de um cálculo é porque mobilizou pensamentos e estruturas mentais para a realização.

Nunes e colaboradores (2011) estudaram os efeitos de ensinar às crianças o uso de inversão como parte do cálculo relacional. Mostraram que, quando as crianças são ensinadas sobre o cálculo relacional, elas diferem significativamente, em termos de raciocínio, daquelas crianças que são ensinadas somente com base em procedimentos numéricos. Esse foi o primeiro estudo a mostrar que, através de duas sessões de intervenção, é possível melhorar o entendimento de crianças sobre o cálculo relacional, necessário para realizar problemas de relação inversa. A experiência também permitiu aos autores verificar que os efeitos de ensinar cálculo relacional se tornaram mais positivos quando as crianças são ensinadas sobre esse cálculo com problemas misturados, diretos e indiretos, do que quando ensinadas em blocos separados. Vale lembrar que o ensino é importante e será proveitoso para a aprendizagem do sujeito desde que ele tenha atingido certo grau de desenvolvimento, apresentando mudanças em sua forma de raciocínio e não acúmulo de informações ou acúmulo de habilidades isoladas. Um exemplo disso é o ensino da tabuada, pois para aprender o sujeito precisa compreender a noção de número. O professor pode propor situações que ajudem a desenvolver as noções de número, mas não há como ensiná-las.

Com relação ao ensino de cálculo relacional para adultos, Queiroz e Lins (2011) investigaram os conhecimentos construídos por um grupo de alunos adolescentes da Educação de Jovens e Adultos de uma escola do Recife/PE. Buscaram identificar as dificuldades que impediam os educandos de avançarem nos estudos e ingressarem no mercado de trabalho. As pesquisadoras constataram que esses alunos apresentaram dificuldades, assim como as crianças, no uso do cálculo relacional, pois, mesmo sendo ensinado a realizá-lo, não conseguiram executar o cálculo numérico, mostrando dificuldades na resolução do algoritmo: com erros nos procedimentos de inversão, decomposição e composição. Nesse caso, o aparecimento do zero pode ter contribuído para a maioria dos erros nas subtrações. Essas dificuldades encontradas mostraram que os alunos envolvidos não compreendem os conceitos que envolvem a estrutura aditiva, e ainda não têm o domínio algorítmico das operações de adição e subtração. Isso confirma a idéia de Nunes (2011), da interdependência entre cálculo numérico e cálculo relacional, pois mesmo sabendo escolher a operação correta, se os alunos não souberem conceitos básicos da aritmética, não conseguem desenvolver o cálculo numérico.

Gomes (2009), observou acertos significativos nos problemas de cálculo relacional e de cálculo numérico em dois grupos de sujeitos adultos, compostos por pedreiros e marceneiros. A pesquisa evidenciou que os acertos foram influenciados pela prática profissional, considerando que suas profissões envolviam diretamente atividades que necessitavam do uso desses dois tipos de cálculo. Enfocando esse assunto, Carraher e colaboradores (1988) já afirmavam, através de um estudo realizado com trabalhadores de Recife/PE, que a construção de conhecimentos matemáticos no exercício da profissão é possível, em especial quando se associa a experiência de vida com a experiência escolar. Nesse sentido, destacamos que as atividades laborais podem propiciar o desenvolvimento de estratégias para resolução de situações-problema, relativas às vivências do trabalhador, através de referências em sua vida profissional.

Essas informações são relevantes, uma vez que enfocam o adulto, e retratam o quanto as atividades laborais são importantes para o processo de aprendizagem. Nesse sentido, observamos que não podemos desvincular o trabalho das situações de aprendizagem, principalmente na realidade do aluno adulto, pois nele são construídos conhecimentos que permitem embasamento para diversas aprendizagens.

Fonseca (2007, p. 23) apresenta a ideia da diferença na aprendizagem do adulto no meio escolar:

> Esse modo diferenciado de inserção no mundo do trabalho e das relações interpessoais define modos também diferenciados de relação com o mundo escolar e de perspectivas, critérios e estratégias de produção de conhecimento [...] naturalmente emerge uma relação utilitária na aprendizagem da matemática, no âmbito da qual o sujeito demanda não apenas o conhecimento que lhe seria de alguma forma necessário para o enfrentamento (urgente) das situações de sua vida (e de luta diária), mas também a explicitação da utilidade desse conhecimento.

Diante disso, percebemos a relação distinta do adulto com o conhecimento, visto que a conexão com suas experiências e vivências é explícita e faz alterações importantes na sua aprendizagem, pois além de servir como conhecimento prévio, auxilia em ‘novas construções’. Essas experiências merecem destaque, pois ao serem valorizadas, o educando sente-se mais motivado e, consequentemente, isso pode refletir na sua aprendizagem.

As experiências profissionais possibilitam ao educando dispor de diversas estratégias mentais e aplicá-las no meio escolar, como no uso do cálculo relacional. Desse modo, cabe mencionar que sabemos muito pouco sobre esse assunto e, em vista disso, destacamos a necessidade de investimentos em pesquisas que mostrem se, e como, o adulto realiza o cálculo relacional, já que esse sujeito é um trabalhador e precisa saber utilizar estratégias corretas para resolver situações-problema. Assim, propusemo-nos a investigar esses sujeitos e relacionar suas experiências de vida e de trabalho com os dados obtidos nas situações-problemas que envolvem cálculo relacional, pois sabemos da importância de tais habilidades, tanto para o meio escolar, como para o meio do trabalho.

O contexto atual exige dos trabalhadores que desempenham atividades braçais, que também disponham de habilidades básicas de pensamento complexo e de tomada de decisões, pois essas demandas fazem parte de atividades cotidianas e interferem inclusive em situações socioeconômicas. Nesse sentido, com o desenvolvimento social e tecnológico, mesmo as atividades braçais requerem habilidades e capacidades básicas de raciocínio, que podem ser alcançadas pela elevação da escolaridade do adulto trabalhador. Assim, destacamos que aprender a utilizar o cálculo relacional pode auxiliar os sujeitos adultos a acompanhar os avanços tecnológicos e buscar melhor qualificação profissional, pois permite ao sujeito a construção de conceitos e a utilização de raciocínios mais complexos.

Sabemos que a aprendizagem matemática por muito tempo se configurou e se configura como mais um obstáculo na vida do educando adulto que, em sua maioria, já vem de um histórico de lutas e desafios em busca de sobrevivência. Por isso, é importante reconhecermos as habilidades matemáticas como necessárias para a construção de uma estrutura de raciocínio mais sofisticado e que esse instrumento de aprendizagem pode ajudar a transformar atividades da vida diária e facilitar as vivências dos jovens e adultos que retornam à escolarização.

Assim, percebemos que nas classes de EJA também há necessidade de ensinar as habilidades matemáticas, o que poderá contribuir para o crescimento pessoal e profissional desses sujeitos. Diante dessas reflexões, aproximamo-nos de referenciais teóricos que embasam os estudos sobre desenvolvimento cognitivo do adulto e permitem entendermos a sua estrutura psicológica. Ao percebermos como se processa o desenvolvimento cognitivo, as práticas educacionais poderão ter mais suporte para se aproximarem de métodos voltados à aprendizagem dos sujeitos.

3 DESENVOLVIMENTO COGNITIVO E APRENDIZAGEM DO ADULTO NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O presente capítulo aborda uma discussão teórica sobre a aprendizagem do adulto e o desenvolvimento cognitivo na perspectiva da Epistemologia Genética. Ao buscarmos referenciais sobre a temática percebemos que existem poucos estudos na área e que Piaget não pesquisou especificamente o adulto, mas o desenvolvimento humano como um todo. Desse modo, além das reflexões acerca da estrutura cognitiva, tentaremos apresentar estudos que mostrem como ocorre o desenvolvimento e a aprendizagem do adulto no campo da educação matemática, pois sabemos da utilidade desta ciência para as diversas situações da vida desse sujeito.

Estudar o indivíduo adulto requer entender a organização de sua estrutura de pensamento, o meio social e cultural em que está inserido, pois sabemos que o adulto possui uma trajetória de vida, de experiências pessoais e profissionais que implicam no seu processo de aprender. Por isso, compreender sua estrutura mental pode nos ajudar a organizar os espaços educacionais e os métodos de ensino, com vistas às individualidades desse sujeito.

A Epistemologia Genética descreve o desenvolvimento cognitivo humano desde o nascimento, e nos ajuda a entender a construção do pensamento lógico-matemático, o qual supõe elemento da organização interna do ser humano e faz parte de todas as condutas –inclusive desde as primeiras ações do bebê, pois se manifesta em todos os patamares do desenvolvimento.

Essa teoria foi desenvolvida pelo suíço Jean Piaget, que destacou o processo de construção de conhecimento, realizado por meio da interação entre sujeito e objeto do conhecimento. Piaget (1973a) embasa a aprendizagem nesse processo, opondo-se a outras correntes teóricas deterministas, que também abordam o desenvolvimento cognitivo. Sobre isso, Becker (2010) explica que o sujeito, na visão piagetiana, está em constante processo de construção, ao contrário do que preconizam as teorias deterministas, como a apriorista, que entende a aprendizagem como determinada por estruturas inatas, já existentes no sujeito desde seu nascimento, e a tendência empirista, para a qual a aprendizagem é determinada por influência do meio exterior.

Diante da influência dos fatores biológicos e sociais na construção do conhecimento, destacamos a subjetividade dessa dinâmica, pois cada ser é, e aprende, de acordo com sua estrutura biológica e do ambiente em que vive, bem como das relações que estabelece com o objeto do conhecimento. Em termos educacionais, para Piaget (1972a; 1973a), a aprendizagem acontece por provocações internas ou externas, sendo que esse processo depende da estrutura cognitiva de cada indivíduo. Esses processos cognoscitivos aparecem como resultantes da autoregulação orgânica.

Com relação aos diferentes níveis de estrutura cognitiva, Piaget (1972a, 1973a) os propunha caracterizados por quatro etapas sucessivas do desenvolvimento, denominadas de estádios[1], sendo eles: sensório motor (por volta de 0 aos 2 anos); pré-operatório (por volta dos 2 aos 7 anos); operatório concreto (por volta dos 7 aos 12 anos) e operatório formal (por volta dos 12 anos). As ações iniciais são voltadas para o desenvolvimento do conhecimento prático juntamente com a construção da sucessão temporal e da causalidade sensório-motora elementar, indispensáveis para o pensamento representativo ulterior. Esse conhecimento prático é construído através de ações, como engatinhar na busca de um objeto escondido ou procurar algo que desapareceu do campo perceptivo.

Com a construção de novas estruturas mentais no período sensório-motor, através da exploração prática do espaço, o indivíduo passa para um novo nível de conhecimento, por meio de representações e pelo surgimento da função simbólica, que marca o início da aquisição da linguagem (Piaget, 1972a). Esse novo período, denominado como pré-operatório, é marcado pelo poder de representação dos objetos ou acontecimentos, o que podemos considerar como uma etapa mais evoluída da construção, ou preparação do pensamento lógico.

Na construção dessas estruturas de pensamento, Piaget (1972a) destacava o estádio das operações concretas como aquele em que se observa o surgimento de sistemas de ações mentais internas, que fundamentam o pensamento lógico através das noções de tempo, de casualidade, de conservação e de inclusão de classes. Essas operações, permitem ao indivíduo e operar em uma situação, executando a mesma operação em dois sentidos do percurso, tendo consciência de que se trata da mesma ação, ou seja, quando, em pensamento, o sujeito consegue voltar ao ponto de partida. Essa reversibilidade presente no pensamento permite ao sujeito realizar operações de relações inversas, tais como a adição e a subtração.

Tais noções do pensamento lógico são construídas nesse nível estrutural que ocorre por volta dos sete aos doze anos, entretanto sabemos que nem todas as pessoas conseguem construí-

---

[1] De acordo com novas interpretações e concepções sobre a teoria piagetiana, entende-se como um erro de tradução *stade*, do francês, por 'estágio' (*stage*). Estádio do desenvolvimento é a forma mais correta de se referir a um período de grandes assimilações e acomodações. É um período em que o sujeito não está preocupado em passar para o estádio seguinte. Já a expressão estágio subentende que o indivíduo está preocupado em passar para o estágio seguinte (Becker, 2012).

las, pois não desenvolveram estrutura mental que permita este tipo de raciocínio. Para Piaget e Szeminska (1971) é praticamente impossível compreender o princípio da adição e subtração plenamente sem entender as relações inversas entre as duas operações. Diante disso, perguntamo-nos se os adultos têm clareza dessa relação inversa, e se são conscientes de que a adição anula a subtração e vice-versa, pois sabemos que, com o tempo, muitas das dificuldades na compreensão de conceitos matemáticos provocam repetências e evasão, fazendo com que esses sujeitos se afastem do meio escolar.

No estádio operatório formal surge o pensamento hipotético dedutivo, que permite ao sujeito raciocinar sobre diferentes hipóteses e fazer relações entre elas. O indivíduo constrói novas operações que envolvem a lógica proposicional, a qual possibilita atingir grupos mais complexos de estruturas de pensamento e, a partir disso, entender conceitos altamente formais.

Marques (2005) salienta que o que dirá se um indivíduo se encontra em determinado período do desenvolvimento não será sua idade, mas as relações que ele estabelece com o objeto do conhecimento, a sua forma de pensar e agir diante da realidade. Sobre isso, Silva (2009) afirma que a modificação de um estádio é marcada por uma mudança nos níveis de conduta, podendo adultos que já têm pensamento formal apresentar comportamentos muito diferentes frente a situações com que não são familiarizados e, em alguns casos, usar estruturas de um estádio operatório concreto ou pré-operatório.

Piaget (1973a) apresentava a existência de quatro fatores que explicam o desenvolvimento humano, responsáveis pela passagem de uma etapa à outra. Primeiramente, a maturação, ligada à hereditariedade, fator que mostra a variação dos estádios de acordo com a sociedade, cultura, raça, dentre outros aspectos do meio social que podem influenciar nessa maturação. Em segundo lugar, a experiência física e lógico-matemática. Considerava como experiências físicas, as manipulações que o sujeito realiza sobre os objetos que possibilitam, através da exploração, a descoberta de diferentes características e reações. No que diz respeito às experiências lógico-matemáticas, o sujeito constrói conhecimentos a partir de ações sobre o objeto do conhecimento, juntando-os, ordenando-os e realizando descobertas mentais. Em terceiro lugar, Piaget (1973a) mencionava a transmissão social. Becker (2011) nos ajuda a entender essas noções dizendo que, para alguém assimilar um conceito transmitido, precisa ter construído estrutura equivalente à complexidade desse conceito. Todas essas questões que influenciam o desenvolvimento cognitivo dependem também do quarto fator, o da equilibração, que é um processo autorregulador.

Todavia, vale salientar que esses fatores são fundamentais para o desenvolvimento cognitivo, garantindo que a aprendizagem ocorra através de um processo de construção.

Nesse sentido, destacamos que esses fatores influenciam o desenvolvimento cognitivo do adulto, da mesma forma que contribuem para o desenvolvimento cognitivo da criança ou adolescente. Por isso, ao pensarmos na Educação de Jovens e Adultos, é necessário encará-la como um campo de aprendizagem específico, considerando a especificidade de tempo de vida – juventude e vida adulta. Tempos diferentes que requerem um olhar diferenciado, pois fazem parte etapas diversificadas, o que requer um olhar específico, voltado para esta modalidade de educação. (ARROYO, 2006)

Considerando a importância que o desenvolvimento cognitivo exerce na aprendizagem e o lugar de destaque que ocupa na teoria de Piaget (1973b), cabe entendermos a ideia de estrutura para compreendermos as etapas do desenvolvimento intelectual humano. O autor se refere às estruturas como padrões de ações físicas e mentais sobre objetos específicos que propiciam a construção de novos esquemas mentais, sendo que novas estruturas cognitivas se constroem à medida que ocorre essa organização. (PIAGET, 1973b) Dessa forma, não podemos dizer que essas estruturas são inatas, nem que são adquiridas pelo meio exterior, mas construídas através das ações do sujeito sobre o objeto do conhecimento, portanto, construções únicas de cada pessoa. Sobre esse aspecto, vale mencionar que a noção de estrutura é "frequentemente utilizada para designar as formas de organização dos raciocínios", conforme Montangero e Maurice-Naville (1998, p. 179), e muitas vezes "podendo explicar a rapidez de raciocínios lógicos e o sentimento de evidência que os acompanha" (Ibid, p. 180).

A construção dessas estruturas mentais é evidenciada por Piaget (1973b), desde as operações mais elementares (operações aditivas e multiplicativas de classes, de relações e de número ou métrica espacial, etc.), considerada como um vasto sistema autorregulador que assegura a autonomia e a coerência do pensamento. Esta lógica está presente desde cedo e "consiste em operações de classificar, seriar, pôr em correspondência, utilizar uma combinatória ou grupos de transformações e a origem dessas operações estão nas ações mais gerais" (Ibid, p. 16).

Diante disso, percebemos o quanto a construção de conhecimentos está ligada às ações e o quanto as estruturas mentais são importantes para a aprendizagem do indivíduo. Piaget (1959) afirmava que novos elementos fazem com que o indivíduo realize acomodações nas estruturas mentais já existentes. Marques (2005) contribui salientando que quanto mais se constroem estruturas de assimilação, ou seja, quanto mais ocorre a incorporação de novos elementos aos já existentes, maiores as possibilidades de aprender; e, quanto mais se aprende, mais se constroem esquemas mentais e modificações na estrutura cognitiva. Assim, se forma a estrutura mental, por meio do conjunto de esquemas mentais construídos.

Cada esquema mental construído é organizado por meio de assimilações, em que o indivíduo incorpora novas aprendizagens aos esquemas já existentes e acomoda esses esquemas antigos aos novos, formando assim um novo esquema. As estruturas mentais construídas se modificam pela adaptação do indivíduo, processo que Piaget (1973a) desdobra em assimilação e acomodação. Os elementos novos são assimilados e o que é acomodado são as estruturas mentais já existentes, para que os novos elementos sejam incorporados. Desse modo, a assimilação diz respeito à interpretação que o sujeito realiza dos fatos, e a acomodação à transformação da estrutura mental para a assimilação de novos eventos.

Arroyo (2006) afirma que as trajetórias sociais e escolares truncadas dos educandos jovens e adultos não significam sua paralisação nos processos de formação mental, ética, cultural, social e política. Tais sujeitos, quando retornam à escolarização, carregam um acúmulo de diversas aprendizagens e estruturas mentais construídas em suas relações com o mundo do trabalho e experiências de vida que devem ser reconhecidas nos espaços de formação. Nesse sentido, Inhelder, Bovet e Sinclair (1977) afirmam que "o processo mais fundamental de toda conduta de aprendizagem consiste em que o sujeito aprenda a aprender e, além disso, supõe que cada aprendizagem é facilitada por aquelas que a precederam" (Ibid, p. 22). Por isso, a importância de valorizarmos os conhecimentos prévios e proporcionar situações para que esses conhecimentos sejam percussores de novas aprendizagens e, por consequência, de novas estruturas mentais.

Esse incentivo à construção de elementos novos nas estruturas já existentes é um dos papéis da escola na vida do sujeito, pois, como vimos, para aprender é preciso agir sobre o objeto, transformá-lo, entender o processo dessa transformação e compreender o modo como é construído. Portanto, é importante que os educadores compreendam como ocorre a aprendizagem nas diferentes etapas da vida, tendo em vista que hoje a escola se depara com públicos cada vez mais diversificados e precisa atendê-los em suas particularidades, principalmente quando pensamos no educando adulto, que apresenta uma longa trajetória de vida.

Fonseca (2007) mostra que há necessidade de desenvolver um trabalho pedagógico direcionado para as características dos sujeitos, principalmente na educação de adultos, em que o aluno precisa encontrar a funcionalidade da matemática em sua vida:

> Torna-se cada vez mais evidente a necessidade de contextualizar o conhecimento matemático a ser transmitido ou construído, não apenas inserindo-o numa situação-problema, ou numa abordagem dita 'concreta', mas buscando suas origens, acompanhando sua evolução, explicitando sua finalidade ou seu papel na interpretação e transformação da realidade com a qual o aluno se depara e/ou de suas formas de vê-la e participar dela. (FONSECA, 2007, p. 55)

Ao pensarmos na educação matemática para o sujeito adulto, cabe salientar que é uma ciência utilizada em situações cotidianas, como pagamento de contas, compras, e situações profissionais, como em cálculos e medidas realizados por pedreiros, medidas utilizadas por cozinheiros, bem como em situações científicas. Polya (1995) já indicava que desafiar os alunos com a curiosidade, apresentando problemas matemáticos compatíveis com seus conhecimentos, motiva-os a raciocinar e buscar autonomia em seu processo de aprendizagem.

Freire (1999) também dizia que a construção do conhecimento implica a curiosidade, a capacidade de comparar e perguntar. Por isso, é importante conhecer a realidade dos educandos, seu contexto social, bem como sua estrutura mental, para não correr o risco de desestimulá-los com a utilização de conteúdos desconexos de sua realidade. É necessário levar em consideração que esses indivíduos buscam aprender após uma longa jornada de trabalho e depositam na escola expectativas de melhores condições de vida.

Nesse sentido, apresentar situações nas quais os indivíduos se envolvam é fundamental na aprendizagem matemática, visto que precisam encontrar razões para aprender. Sobre isso, Polya (1995, p. 05) salientava que:

> Há uma pitada de descoberta na resolução de um problema. O problema pode ser modesto, mas, se desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta, podendo gerar gosto pelo trabalho mental.

Essa contextualização dos conteúdos nos remete a pensar na importância da proposta pedagógica. Além disso, nos faz considerar que cada sujeito apresenta uma dada estrutura cognitiva nas diferentes etapas de sua vida, e que tem a capacidade de continuar aprendendo e se desenvolvendo.

Piaget, (1972a, 1973a) descreve esse desenvolvimento por meio da passagem por diversos estádios, do nascimento à adolescência, quando inicia o pensamento formal. No entanto, atingir a adolescência não significa diretamente que a pessoa deverá raciocinar formalmente, ou apresentar uma estrutura cognitiva formal, não temos garantias disso, pois o conhecimento é um processo de construção influenciado por diversos fatores internos e externos.

Nesse aspecto, Silva (2009) aponta os conteúdos[2] como um dos fatores que influenciam na aprendizagem, pois estes interferem significativamente na forma do sujeito raciocinar, em função das experiências anteriores e do grau de novidade da situação. Na maioria das vezes em que um sujeito é apresentado a um conteúdo ou uma situação desconhecida, ele precisa se reorganizar frente às novidades, podendo até mesmo representar que houve uma "regressão" em sua estrutura de pensamento, mas isso ocorre devido a não ter familiaridade com o assunto. O autor cita como exemplo, a conduta de um físico e um médico diante de um problema de fusão nuclear. Eles podem apresentar condutas parecidas, mas o conteúdo é mais familiar para o físico em razão de suas aprendizagens anteriores, específicas de sua formação, podendo agir, dessa forma, de maneira mais eficaz que o médico na solução do problema.

Sabemos que o conteúdo pode afetar significativamente a aprendizagem, pois a familiaridade com o assunto e a capacidade de relacioná-lo com experiências anteriores facilitam a compreensão. Desta forma, na educação matemática, é comum que as justificativas de dificuldades na resolução de situações-problema sejam atribuídas às dificuldades de compreender o conteúdo semântico dos problemas, ou seja, o significado dos signos, das palavras, das frases, entre outros. (FÁVERO; MAURMANN; SOUZA; 2003)

O aluno adulto pode apresentar vantagens na compreensão de conteúdos, em vistas de sua trajetória pessoal e profissional, pois tem conhecimentos prévios oriundos dessa trajetória. Fávero, Maurmann e Souza (2003, p. 103) destacam que "os adultos que retornam à escolarização trazem para a escola a construção de significados particulares em relação ao conhecimento e sua aquisição". Nessa visão, Freire (1999) mencionava que a escola precisa respeitar os saberes do educando, sobretudo o das classes populares, que trazem saberes construídos nas práticas comunitárias. Esses saberes representam os conhecimentos prévios dos

[2] Piaget refere-se ao termo 'conteúdo' para denominar todas as aprendizagens, situações e significados das aprendizagens no desenvolvimento do sujeito, ou seja, tudo o que podemos aplicar ao nosso raciocínio. Os conteúdos podem ser considerados informações, experiências do sujeito sobre determinado objeto do conhecimento.

sujeitos e precisam ser considerados diante de um conteúdo novo, caso contrário o educando adulto poderá apresentar dificuldades e inclusive recorrer a estruturas mentais anteriores. Diante disso, salientamos que ninguém é formal o tempo todo, sobre todas as coisas, principalmente quando não se tem esquemas construídos sobre determinado conteúdo (SILVA, 2009).

Piaget (1972b) afirmava que uma das características gerais do pensamento formal é a independência da forma com relação ao conteúdo. No entanto, uma coisa é dissociar a forma do conteúdo em um campo que seja de interesse do sujeito e dentro do qual ele possa aplicar sua curiosidade e iniciativa, e outra é este sujeito estar apto dessa mesma maneira a um campo desconhecido, à carreira e aos seus interesses. Nesse sentido, no campo da educação matemática, Carraher e Schliemann (1983) salientavam que os algoritmos ensinados que não têm significado para o educando, que não compreendem, são os que mais levam a erros. Assim, para operar formalmente, é preciso que o indivíduo já tenha estruturas cognitivas que permitam estabelecer as relações necessárias para compreender e que o conteúdo tenha significado.

Piaget (1972b) fazia ressalvas ao mencionar que, diferente do pensamento da criança, o adulto organiza suas ideias com mais rapidez, ao passo que a criança precisa de um tempo maior de organização. Para isso, precisamos considerar a estrutura mental e as experiências individuais de cada sujeito, pois sabemos que o adulto possui uma trajetória de vida mais longa, sob a influência de atividades laborais e isso pode ser um diferencial.

Outro aspecto a ser observado, no pensamento do sujeito adulto, destacado por Bovet (1999), está relacionado com a exploração mental que este indivíduo realiza em determinadas situações-problema e da notável mobilidade para perguntas. Bovet (1999) também afirmava que o pensamento do adulto é caracterizado por colocar em relação vários parâmetros responsáveis por determinado fenômeno, conseguindo estabelecer relações diversas, inclusive dimensões opostas realizadas através de explorações mentais. A forma como os adultos pensam e as perguntas que formulam sobre a situação problema sugerem uma construção de conhecimento que perpassa várias etapas, e uma das mais importantes é a de comparar uma explicação e dialogar mentalmente com o objeto do conhecimento. Assim, raciocinam sobre um fenômeno, como se este pudesse ser explicado por diferentes fatores.

Entretanto, se direcionarmos nosso olhar para uma ótica em que essas experiências podem nos ajudar a compreender esses indivíduos e seus comportamentos com relação às situações que lhes são apresentadas no âmbito escolar, a trajetória de vida se torna mais valorizada e ganha mais importância no espaço educacional. Desta forma, podemos desenvolver práticas pedagógicas que atendam às especificidades do educando adulto e que tenham mais significado para esses sujeitos.

4 MÉTODO

Neste capítulo, abordaremos o caminho da pesquisa, denominado por Magalhães (2005) de trilha racional, que serve para facilitar o conhecimento e disponibiliza um percurso disponível para outras pessoas trilharem. A proposta se caracterizou por uma pesquisa-intervenção com abordagem quali-quantitativa, realizada com alunos do PROEJA FIC do Instituto Federal Farroupilha, Câmpus São Borja/RS. A intervenção foi desenvolvida em março de 2012, através de quatro oficinas de problemas matemáticos e aplicação de testes: um pré-teste, aplicado antes da primeira sessão; um pós-teste, aplicado após a última sessão; e um pós-teste tardio, aplicado três meses após a última sessão.

O grupo de sujeitos da pesquisa foi composto por trinta e três educandos, mas devido à ausência de alguns alunos na semana da realização das atividades e a outros não terem desenvolvido todos os testes, consideramos no total vinte e quatro sujeitos (24). No Curso Auxiliar de Cozinha[3] totalizaram onze (11) alunos e, no Curso de Pesca, treze (13) alunos.

Para a análise quantitativa, utilizamos o instrumento estatístico - Análise de Variância (ANOVA) para Medidas Repetidas, com fatores intra-sujeitos, que são os tempos da avaliação (pré-teste, pós-teste e pós-teste tardio). Dentre esses fatores, podemos destacar como variável independente intra-sujeitos os tempos de avaliação (pré-teste, pós-teste e pós-teste tardio); e como variável dependente o desempenho dos alunos, representado pelo número de acerto nos testes. Foi avaliado o desempenho dos alunos, representado pelo número de acertos nos testes e as variações nos testes sobre a compreensão da relação inversa entre adição e subtração e a utilização das estratégias de pensamento na realização do cálculo relacional. Realizamos uma análise qualitativa das observações, resolução dos problemas e das estratégias utilizadas.

4.1 PROBLEMA DA PESQUISA

Qual o papel do ensino na aprendizagem de estudantes adultos sobre cálculo relacional para o entendimento da relação inversa?

4.2 OBJETIVOS

---

[3] Utilizamos letra maiúscula porque é o nome do curso.

Objetivo geral deste estudo é verificar o papel do ensino na aprendizagem da relação inversa entre adição e subtração e se o cálculo relacional pode ajudar no entendimento dessa relação inversa. Como objetivos específicos buscamos verificar diferenças na compreensão da relação inversa entre adição e subtração antes e após intervenção; e identificar, após a intervenção, as influências do entendimento do cálculo relacional na compreensão da relação inversa.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DO ESPAÇO INVESTIGADO

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal Farroupilha, Câmpus São Borja/RS, no programa PROEJA Formação Inicial e Continuada/Ensino Fundamental, com o Curso de Pesca Artesanal de Água Doce e com o Curso Auxiliar de Cozinha, que ocorrem em parceria com as escolas municipais. O município de São Borja/RS tem uma área de 3.371.051 km² e tem uma população estimada de 64.820 habitantes, faz fronteira com o Rio Uruguai e divisa com a República Argentina. A escolha pela realidade a ser pesquisada deu-se pela pesquisadora trabalhar neste programa, no Instituto Federal Farroupilha Câmpus São Borja.

O curso PROEJA FIC/Ensino Fundamental ocorre através da parceria do Instituto Federal, que oferece formação técnica, com as escolas municipais, as quais oferecem a formação inicial. No Instituto Federal Farroupilha Câmpus São Borja, a parceria ocorre na Escola Municipal Ubaldo Sorrilha da Costa, com o Curso de Pesca Artesanal de Água Doce, e na Escola Municipal Vicente Goulart, com o Curso Auxiliar de Cozinha.

A estrutura dos cursos abrange o currículo do Ensino Fundamental para Educação de Jovens e Adultos, desenvolvido por professores da Rede Municipal, e a integração de disciplinas da área profissional, desenvolvida por professores do Instituto Federal. As disciplinas técnicas e do currículo dos anos iniciais são elaboradas a partir das demandas detectadas durante as entrevistas, com os candidatos, no processo seletivo e no decorrer do processo de reconhecimento dos saberes.

Essas atividades são desenvolvidas pela equipe de professores e técnicos administrativos do Instituto Federal Farroupilha, que é uma instituição de educação superior, básica e profissional, pluricurricular e multicampi, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com sua prática pedagógica. Vinculado ao Ministério da Educação, possui natureza jurídica de autarquia, sendo detentor de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar.

Os institutos federais foram criados pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, utilizando-se da infraestrutura já existente da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, e têm como missão promover a educação profissional, científica e tecnológica por meio do ensino, pesquisa e extensão. Tudo isso, com foco na formação de cidadãos críticos, autônomos e empreendedores, comprometidos com o desenvolvimento sustentável.

Para atuar no PROEJA FIC/Ensino Fundamental, as equipes de educadores do Instituto Federal de Educação e da Rede Municipal participaram de Formação Continuada, na qual trocaram experiências e articularam o currículo integrado ao material pedagógico, que foi organizado conforme a realidade dos alunos. Para Ciavatta (2005), a construção do currículo integrado visa a agregar o sentido de plenitude, de compreensão das partes no todo, em uma visão holística, enfocando o trabalho como princípio educativo, tentando superar a dicotomia do trabalho manual/trabalho intelectual e incorporar a dimensão intelectual ao trabalho produtivo.

Dessa forma, as escolas Vicente Goulart e Ubaldo Sorrilha da Costa utilizam materiais elaborados pelos professores através da Formação Continuada, articulando a visão de currículo integrado em suas propostas pedagógicas. A equipe planeja o material didático baseado nas reuniões de formação. Os professores do Curso de Pesca trabalham com base em uma apostila com o tema gerador: o rio Uruguai. Os professores do Curso Auxiliar de Cozinha trabalham utilizando material de diversos livros e materiais midiáticos, tentando articular o planejamento ao projeto integrador proposto pela equipe da escola.

O curso PROEJA FIC foi projetado de acordo com a legislação vigente. Conforme a cartilha Documento Base Brasil (2009b), o curso tem duração de 18 meses, carga horária de 1400h, sendo 200h destinadas à qualificação profissional. O Curso de Pesca conta com um barco doado pela Receita Federal, que serve como laboratório, e o Curso Auxiliar de Cozinha, com a cozinha da Escola Municipal Vicente Goulart, que serve como laboratório.

Há diferenças na programação das aulas entre os dois cursos. No Curso Auxiliar de Cozinha, as aulas ocorrem durante a semana no turno da noite, sendo um único dia destinado às disciplinas profissionalizantes. O Curso de Pesca é diferenciado em função da piracema[4]. Nos

[4] Período de desova dos peixes que ocorre entre os meses de outubro a março. A pesca nesse período é considerada crime.

meses de outubro, novembro e dezembro, as aulas ocorrem todas as noites. Em março, quando retornam das férias, as aulas são adaptadas à piracema e aos dias em que os educandos não estão acampados na beira do rio.

Os cursos são diferenciados, estruturados por semestre, havendo uma projeção de disciplinas referentes ao Ensino Fundamental e ao Ensino Profissionalizante em cada semestre. A duração é de dezoito meses, o que representa três semestres para a conclusão do Ensino Fundamental. A avaliação é realizada no decorrer do semestre, sendo desenvolvidos, no mínimo, dois instrumentos avaliativos, e, a cada final de semestre, geradas médias finais.

Ao concluir o curso PROEJA FIC/Ensino Fundamental, o aluno recebe o certificado de Trabalhador Pescador Artesanal de Água Doce e poderá trabalhar em barcos de pesca, realizando captura, manuseio e armazenamento do pescado a bordo, bem como o beneficiamento inicial do pescado para comercialização. Os alunos do Curso de Auxiliar de Cozinha recebem o certificado de Auxiliar de Cozinha e poderão atuar em restaurantes, cozinhas de escolas, em atividades como higienização da cozinha e auxílio no preparo de alimentos. Após a conclusão do curso PROEJA FIC/Ensino Fundamental, os alunos recebem o convite do Instituto Federal para elevar a escolaridade, participando de cursos oferecidos pelo Instituto Federal, tendo a vaga garantida.

4.4 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa são os alunos do programa PROEJA Formação Inicial e Continuada/Ensino Fundamental do Instituto Federal Farroupilha, Câmpus São Borja/RS, matriculados no Curso de Pesca Artesanal de Água Doce e no Curso Auxiliar de Cozinha. Esses alunos passaram pelo processo de reconhecimento de saberes e foram encaminhados para o curso PROEJA FIC/Ensino Fundamental por não terem o Ensino Fundamental completo.

De acordo com levantamento de dados, o grupo dos pescadores é composto por trinta e três (33) trabalhadores matriculados; destes, dezenove (19) estão concluindo o Ensino Fundamental e realizam as disciplinas do ensino técnico e do ensino fundamental, e quatorze (14) já possuem o Ensino Fundamental completo e buscam apenas a certificação. Do grupo de pescadores com Ensino Fundamental completo, apenas um (1) aluno cursa as disciplinas práticas (técnicas), pois os outros demonstraram domínio dos conhecimentos relativos ao tema.

O Curso Auxiliar de Cozinha possui trinta e um (31) educandos; sendo que seis desses evadiram e quatorze estão concluindo o Ensino Fundamental na escola Vicente Goulart, cursando as disciplinas técnicas e do Ensino Fundamental. Onze (11) alunos concluem o Ensino Fundamental em uma escola do interior do município, através de uma parceria da prefeitura, cursando apenas as disciplinas do Ensino Fundamental, já nas disciplinas técnicas precisam se direcionar ao laboratório da escola Vicente Goulart. Para a nossa pesquisa no Curso Auxiliar de Cozinha, consideramos apenas os alunos que estão concluindo o Ensino Fundamental na zona urbana do município de São Borja. O número inicial de sujeitos da amostra, considerando os dois cursos, foi de trinta e três sujeitos (33).

No Curso de Pesca, há grande participação de homens e mulheres, entretanto, o que predomina são os homens. Já no Curso Auxiliar de Cozinha, ocorre uma situação inversa, pois há pouca participação de homens, predominando as mulheres. Nas fichas de inscrições, há relatos de que esses sujeitos pararam de estudar por diversos motivos, tais como para cuidar da família, falta de acesso à escolarização, bem como para iniciar atividades laborais. A maioria cursou até a 4ª série do Ensino Fundamental, e os que não concuíram a 4º série estão cursando a alfabetização para, posteriormente, entrar no PROEJA FIC/Ensino Fundamental.

4.5 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

O pré-teste, pós-teste e a intervenção foram aplicados durante quatro dias consecutivos no espaço de uma aula, cedido por um professor titular da escola Vicente Goulart e outro da Escola Ubaldo Sorrilha da Costa. Antes de iniciar as atividades, houve uma apresentação para os alunos do trabalho e do funcionamento da pesquisa. Posteriormente os educandos foram convidados a participar da atividade, sendo que todos aceitaram. Em seguida, para que todos tivessem ciência e consentimento da realização da pesquisa, solicitamos que preenchessem o termo de consentimento livre e esclarecido. (Apêndice A)

Antes de iniciar as oficinas, aplicamos o pré-teste, em seguida, desenvolvemos a intervenção por meio de oficinas de problemas matemáticos. Após a última intervenção, realizamos imediatamente um pós-teste e, três meses depois, um pós-teste tardio. Nos testes, os problemas apresentam três tipos: o primeiro bloco contendo quatro problemas diretos, de resultado desconhecido; o segundo bloco com quatro problemas indiretos, de início desconhecido, onde foi descrita uma situação em que se acrescenta algo a uma quantidade e, em seguida, perguntamos não o resultado da adição, mas o resultado da quantia que foi acrescentada; e o terceiro bloco com quatro problemas indiretos, de adendo desconhecido, onde foi descrita uma situação em que ocorre uma mudança desconhecida, uma história de adição e que, no entanto, para encontrar o resultado, deve-se utilizar a subtração. Para não aplicar os problemas idênticos em todos os testes, modificamos as histórias e as quantidades em alguns problemas do pós-teste, porém no pós-teste tardio aplicamos o mesmo instrumento do pré-teste.

4.5.1 Pré-teste

Antes da primeira oficina aplicamos um pré-teste individualmente, para os alunos do Curso de Pesca Artesanal de Água Doce (Apêncide B) e do Curso Auxiliar de Cozinha (Apêndice C), com o intuito de verificar se compreendem a relação inversa entre adição e subtração e se desenvolvem o cálculo relacional. Os alunos receberam um material impresso, contendo 12 problemas, sendo quatro de cada bloco e os alunos não receberam explicações sobre a realização dos problemas, pois o objetivo do pré-teste era verificar o que eles sabiam sobre o tema, sem receber instrução específica. O material aplicado foi baseado na pesquisa de Nunes (2011).

4.5.2 Intervenção

A intervenção ocorreu em quatro sessões, organizadas através de oficinas (Apêndice D) de problemas matemáticos. No mesmo dia em que foi realizado o pré-teste, após sua aplicação, iniciou-se a primeira sessão de intervenção; no segundo dia, a segunda intervenção; no terceiro dia, a terceira intervenção; e no quarto dia, a última intervenção seguida da aplicação do pós-teste.

As intervenções foram estruturadas por oficinas de problemas matemáticos, onde a pesquisadora trabalhou a relação inversa entre adição e subtração e a compreensão do cálculo relacional, através de problemas apresentados aos educandos com atividades visuais, materiais concretos e de forma oral. As oficinas foram em dias consecutivos, utilizando o calendário letivo e o horário da escola. Cada oficina ocupou o tempo de uma hora-aula, ocorrendo uma por dia, sendo que nos dias em que foram aplicados os testes foi necessário um tempo maior. Durante a intervenção, apresentamos os mesmos tipos de problemas utilizados nos testes, porém com histórias diversificadas e misturados, não separamos por blocos.

Todos os alunos participaram das atividades, mas só foram considerados para o banco de dados aqueles que participaram de todas as etapas. Utilizamos como instrumento de registro a filmagem, no entanto, logo na primeira oficina, suspendemos esse procedimento em virtude de que estava causando certo desconforto nos(as) aluno(as), e isso poderia interferir no trabalho que estava sendo desenvolvido.

4.5.3 Pós-testes

Foram aplicados dois pós-testes, para verificar os possíveis avanços em relação ao pré-teste. Os alunos não receberam explicações sobre a realização dos problemas nos testes, pois o objetivo dos pós-testes era verificar o que eles aprenderam sobre o tema após as oficinas. O primeiro pós-teste (Apêndice B e Apêndice C) foi aplicado individualmente, após a última oficina de problemas matemáticos, em março de 2012, contendo problemas semelhantes aos aplicados no pré-teste, porém, com histórias diferentes. O segundo, denominado de pós-teste tardio (Apêndice B e Apêndice C), foi aplicado individualmente três meses depois, em junho de 2012, com o mesmo instrumento aplicado no pré-teste, objetivando saber se os alunos adultos mantiveram o que foi trabalhado durante as intervenções e verificar os conhecimentos construídos durante esse período.

Os dados foram descritos e analisados no trabalho de forma qualitativa e quantitativa, considerando os seguintes aspectos:

- a eficácia da intervenção, através da comparação do desempenho dos alunos, considerando o número de acertos, entre o pré-teste, o pós-teste e o pós-teste tardio;
- a eficácia da intervenção na aprendizagem da relação inversa entre adição e subtração, através de comparação dos desempenhos, considerando o número de acertos, nos diferentes blocos de problemas matemáticos;
- a eficácia da intervenção na aprendizagem do cálculo relacional, através da comparação das estratégias utilizadas antes e depois da intervenção;

5. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

As sessões de intervenção foram desenvolvidas em quatro oficinas de problemas matemáticos, com os dois grupos de alunos – do Curso de Auxiliar de Cozinha e do Curso de Pesca. Na primeira oficina, realizamos uma explicação oral sobre os três tipos de problemas (diretos, indiretos de início desconhecido e indiretos de adendo desconhecido), com demonstrações no quadro de giz. Também apresentamos passos para resolver os problemas: a compreensão, a elaboração de estratégias, a execução, a revisão e a resposta.

Na segunda oficina, cada turma foi dividida em trios e foram distribuídas cartelas do tamanho A3 contendo três problemas de matemática para cada trio, sendo um problema de cada tipo. Cada grupo recebeu problemas diferentes. Os alunos utilizaram materiais como palitos de picolé, caixas e canudos de refrigerante, para auxiliar na contagem. Na conclusão das atividades, todos apresentaram a resolução de seus problemas e as estratégias utilizadas na resolução aos demais alunos.

Na terceira oficina, foi proposto um jogo de baralho, que funcionou da seguinte maneira: cada carta do baralho continha problemas matemáticos, considerando os três tipos já mencionados. O baralho ficou disposto no meio do círculo e o aluno que precisasse comprava uma carta, resolvia o problema no quadro de giz, contando com a ajuda dos colegas e dos materiais de contagem previamente disponibilizados.

Na quarta e última oficina, a turma foi dividida aleatoriamente em três grupos. Cada grupo recebeu um tipo de problema, de acordo com os três tipos já trabalhados, para encenar a resolução desse problema. Para tanto, foram munidos de materiais de sucata, canudos de refrigerante, palitos e caixas vazias. Todos, os 24 participantes, de ambos os cursos, se envolveram em todas as etapas da intervenção, demonstrando-se interessados e participativos.

5.1 INTERVENÇÃO

A seguir abordaremos as descrições dos dados de modo mais globalizado, considerando os dois cursos pesquisados. A tabela 1 trata do número total de acertos no pré-teste, no pós-teste e no pós-teste tardio, pelos alunos dos dois cursos em que se realizou este trabalho. Esse quadro demonstra que entre o pré-teste e o pós-teste os alunos tiveram um pequeno aumento no número de acertos, entre o pós-teste e o pós-teste tardio, o aumento foi maior. Comparando o pré-teste com o pós-teste tardio tiveram um aumento de oito acertos.

Tabela 1 - Total de acertos dos alunos nos três testes, considerando os dois cursos pesquisados

Curso Auxiliar de Cozinha e Curso de Pesca

N° total de acertos em cada teste (288)	Pré-teste	Pós-teste	Pós-teste tardio
N° total de acertos (864)	247	250	255
	752		

Fonte: dados da pesquisa.

A tabela 2, a seguir, representa o número de acertos no pré-teste, no pós-teste e pós-teste tardio, pelos alunos dos dois cursos pesquisados, considerando os três diferentes blocos de problemas: os problemas diretos, os problemas indiretos de início desconhecido e os indiretos de adendo desconhecido.

Tabela 2 - Total de acertos dos alunos nos três testes, considerando os diferentes tipos de problemas

	Curso Auxiliar de Cozinha e Curso de Pesca								
	Problemas diretos			Problemas indiretos de início desconhecido			Problemas indiretos de adendo desconhecido		
	Pré-teste	Pós-teste	Pós-teste tardio	Pré-teste	Pós-teste	Pós-teste tardio	Pré-teste	Pós-teste	Pós-teste tardio
N° de acertos em cada teste 96	95	93	94	74	78	72	78	79	89
N° total de acertos nos 3 testes (288)	282			224			246		
864	752								

Fonte: dados da pesquisa

Como foi possível observar, a tabela demonstra que nos problemas diretos os alunos tiveram o maior número de acertos. Os problemas indiretos de início desconhecido foram os que os alunos mais erraram, e nos problemas indiretos de adendo desconhecido houve um aumento no número de acertos, comparando com os indiretos de início desconhecido.

A seguir apresentamos, individualmente, os dados dos dois grupos pesquisados, o Auxiliar de Cozinha e o de Pesca. Iniciamos com o perfil dos grupos e posteriormente com os dados quantitativos.

5.2 PERFIL DOS DOIS GRUPOS PESQUISADOS

Ao observarmos as particularidades do grupo Auxiliar de Cozinha e do grupo da Pesca, descrevemos o perfil e a realidade desses sujeitos. Esses dados nos auxiliam a contextualizar a análise e direcionar nosso olhar para casos individuais, porque sabemos que esses sujeitos têm trajetórias de vida e experiências que precisam ser consideradas.

5.2. Curso Auxiliar de Cozinha

O grupo de alunas do Curso Auxiliar de Cozinha foi composto por onze discentes (11), todas mulheres. A maioria dessas alunas trabalha com atividades voltadas para a cozinha e manejo de alimentos em restaurantes da cidade, ou como ambulantes, na venda de produtos alimentícios para ajudar no orçamento familiar, assim como em atividades em seus próprios lares.

Além de ajudarem no sustento da família, são mães, esposas, faxineiras, lavadeiras, que retornaram aos estudos em busca de melhores condições de vida, e depositam na escolarização a força para lutar em prol de uma vida melhor. No desenvolvimento deste trabalho, demonstraram-se interessadas em participar para ajudar na pesquisa e para auxiliar nos estudos com adultos, pois acreditam que trabalhos dessa natureza podem ser importantes para o futuro de seus filhos. Diante disso percebemos que, em todos os aspectos, os filhos são lembrados, ou seja, a família é o motivo que as leva a retomar os estudos e a buscar melhorar de vida.

Essas alunas apresentam uma idade média de 44 anos, mas aparentemente representam ter mais idade. Esse envelhecimento pode ser devido à exposição precoce ao trabalho braçal e a situações de vida que lhes impulsionaram a batalhar, pois vêm da classe trabalhadora.

Durante as aulas, ao procederem com os exercícios propostos, percebemos que a maioria das alunas valeu-se de “bolinhas” e “palitinhos” desenhados na mesa para contar, sendo que poucas utilizaram o material disponibilizado para esse fim. Algumas preferiram realizar os cálculos mentalmente. Em alguns casos, elas representam estarem “presas” a recursos mentais utilizados na infância para a contagem. Na realização do cálculo numérico, fizeram diversos cálculos para tirar a “prova real” e acabaram se perdendo na resposta.

5.2.2 Curso de Pesca

O grupo de alunos do Curso de Pesca foi composto por treze educandos, cinco homens e oito mulheres, com a média de 42 anos de idade, o que totalizou treze (13) sujeitos. Os homens trabalham diretamente com a pesca e a limpeza dos pescados, bem como na conservação e venda dos peixes; já as mulheres, além de trabalharem na pesca, ajudam seus esposos a remar o barco, a limpar os peixes, assim como na confecção de artesanatos com as escamas dos peixes e na produção de alimentos, com base no próprio pescado. Observamos que a prática da pesca foi aprendida com os pais dos pescadores e eles ensinam essa atividade a seus filhos e esposas.

Na realização das atividades, os alunos do Curso de Pesca mostraram-se curiosos com nossa presença. Além disso, pareciam um pouco desconfiados, mas, aos poucos, foram se familiarizando com a proposta, de forma que todos aceitaram realizar o trabalho. Durante a aplicação do pré-teste, um pescador salientou, que os problemas eram fáceis, e perguntou se tratava-se de uma “pegadinha”. Os demais alunos apresentavam preocupação e medo de errar na resolução dos problemas, sendo que um pescador preocupou-se em dizer que tinha dificuldades de armar o cálculo.

Todos participaram do trabalho, inclusive o aluno que havia perguntado se se tratava de uma “pegadinha”, o qual, auxiliou os demais nas dificuldades encontradas. Os participantes mencionaram durante as oficinas que estavam contentes em aprender uma “forma diferente de pensar”. Foram disponibilizados materiais de contagem, entretanto, assim como observado com os(as) discentes do Curso Auxiliar de Cozinha, a maioria dos alunos preferiu desenhar “bolinhas e palitinhos” na classe para ajudar na efetivação do cálculo e realizar o cálculo mentalmente.

5.3 DADOS DO CURSO AUXILIAR DE COZINHA

A tabela 3 apresenta o número total de acertos no pré-teste, no pós-teste e no pós-teste tardio, considerando também a média em cada teste e o desvio padrão do Curso Auxiliar de cozinha. A tabela demonstra que houve um aumento considerável de acertos do pré-teste para o pós-teste, com uma diferença de doze acertos a mais no pós-teste. Entre o pós-teste e o pós-teste tardio, a diferença foi de onze acertos a menos no pós-teste tardio, que foi aplicado três meses após o desenvolvimento das oficinas. Comparando o pré-teste e o pós-teste tardio, a diferença foi de um acerto a menos no pré-teste.

Tabela 3- Total de acertos dos alunos no pré-teste, pós-teste e pós-teste tardio do Curso Auxiliar de Cozinha

	Pré-teste	Pós-teste	Pós-teste tardio
N° de acertos (132)	106	118	107
Média de acertos	9,8	10,7	9,7
Desvio Padrão	0,4	0,3	0,4

Fonte: dados da pesquisa.

Na sequência, a tabela 4 apresenta o número de acertos no pré-teste, no pós-teste e no pós-teste tardio, dos onze (11) alunos do curso Auxiliar de Cozinha que participaram da atividade. Vale ressaltar que cada um dos três (3) blocos, tinha quatro (4) problemas, o que equivale a doze (12) problemas no total. Como nesse curso participaram onze alunos, temos um total de quarenta e quatro (44) problemas resolvidos por bloco em cada teste.

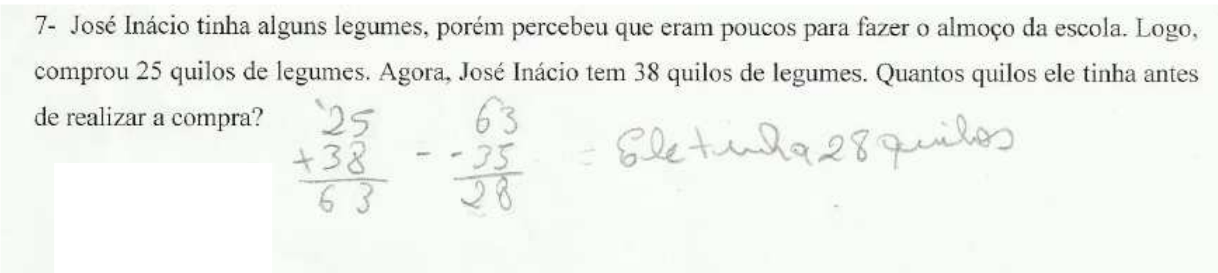
Esses dados demonstram que, no bloco de problemas diretos, houve um número alto de acertos. No pré-teste e pós-teste tardio acertaram todos os problemas e no pós-teste houve apenas três erros. No bloco de problemas indiretos de início desconhecido, entre o pré-teste e o pós-teste, ocorreu uma diferença de oito acertos a mais no pós-teste, ou seja, de imediato os alunos melhoraram o entendimento desses problemas. No entanto, comparando o pós-teste com o pós-teste tardio, a diferença foi de doze acertos a menos no pós-teste tardio. No bloco de problemas indiretos de adendo desconhecido, entre o pré-teste e o pós-teste, houve uma diferença de sete acertos a mais no pós-teste, o que consideramos significativo. Todavia, comparando o pós-teste com o pós-teste tardio, houve dois acertos a menos no pós-teste tardio.

Tabela 4- Total de acertos dos alunos do Curso Auxiliar de Cozinha, no pré-teste, pós-teste e pós-teste tardio considerando os diferentes tipos de problemas

	Problemas diretos			Problemas indiretos de início desconhecido			Problemas indiretos de adendo desconhecido		
	Pré-teste	Pós-teste	Pós-teste tardio	Pré-teste	Pós-teste	Pós-teste tardio	Pré-teste	Pós-teste	Pós-teste tardio
N° de acertos total (44)	44	41	44	30	38	26	32	39	37
Média de acertos por aluno	4	3,7	4	2,7	3,4	2,3	2,9	3,5	3,3
Desvio Padrão	0,0	0,3	0,0	0,4	0,3	0,5	0,5	0,3	0,4

Fonte: dados da pesquisa.

Observamos na tabela 4 e no gráfico 1, o qual aparece a seguir, que no bloco de problemas diretos houve poucos erros. Os que ocorreram, no pós-teste, foram pelos alunos terem aplicado uma soma no lugar da subtração. Já o bloco de problemas indiretos de início desconhecido representou ser o tipo mais difícil de ser solucionado, onde a taxa de erros foi considerada mais alta, inclusive no pós-teste tardio três meses após a intervenção. Nesses problemas houve dificuldade dos alunos entenderem o tipo de cálculo a ser utilizado, ou seja, não realizaram corretamente o cálculo relacional, pois nos casos em que era utilizar uma subtração, utilizaram uma adição, assim como nos casos em que era para utilizar uma soma, utilizaram subtração, conforme o exemplo da Figura 1.


7- José Inácio tinha alguns legumes, porém percebeu que eram poucos para fazer o almoço da escola. Logo, comprou 25 quilos de legumes. Agora, José Inácio tem 38 quilos de legumes. Quantos quilos ele tinha antes de realizar a compra?

25 + 38 = 63 — 63 − 35 = 28 = Ele tinha 28 quilos

Figura 1-Pós-teste tardio, problema 7, bloco dos problemas indiretos de início desconhecido
Fonte: dados da pesquisa.

Nos problemas indiretos de adendo desconhecido, houve uma quantidade considerável de erros, entretanto, uma quantidade menor considerando o bloco de problemas de início desconhecido. Nesse bloco, repetiram-se os erros de cálculo relacional e cálculo numérico. Trazemos como exemplo de erro de cálculo numérico, a figura 2.

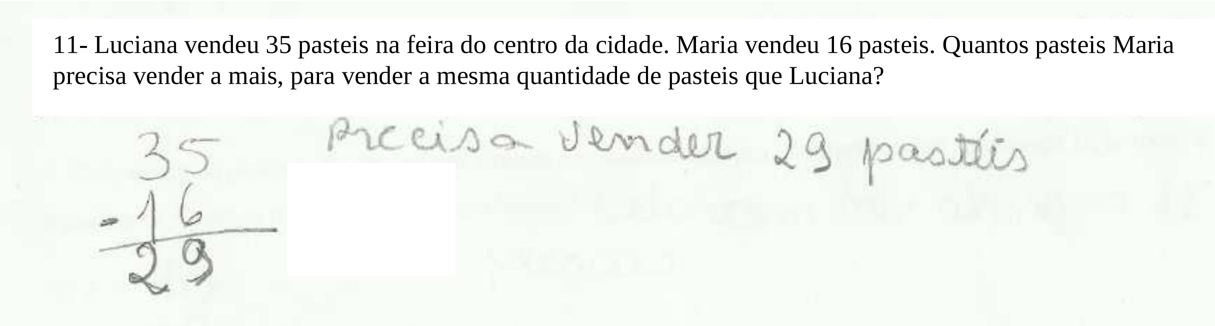


Figura 2- Pós-teste tardio, problema 11, bloco dos problemas indiretos de adendo desconhecido
Fonte: dados da pesquisa.

O gráfico 1 apresenta a média de acertos dos alunos, considerando os três testes, nos diferentes tipos de problemas. No bloco de problemas diretos, entre pré-teste e pós-teste, houve um declínio, mas comparando o pós-teste com o pós-teste tardio, há uma recuperação nessa decaída, pois retorna à posição inicial de acertos. Nos problemas indiretos de adendo desconhecido, houve um aumento do número de acertos entre pré-teste e pós-teste, mas considerando o pós-teste e pós-teste tardio, os alunos não conservaram essa melhora, pois houve um pequeno declínio. Já nos problemas indiretos de início desconhecido, percebemos um avanço entre pré-teste e pós-teste, e uma decaída entre pós-teste e pós-teste tardio e entre pré-teste e pós-teste tardio.

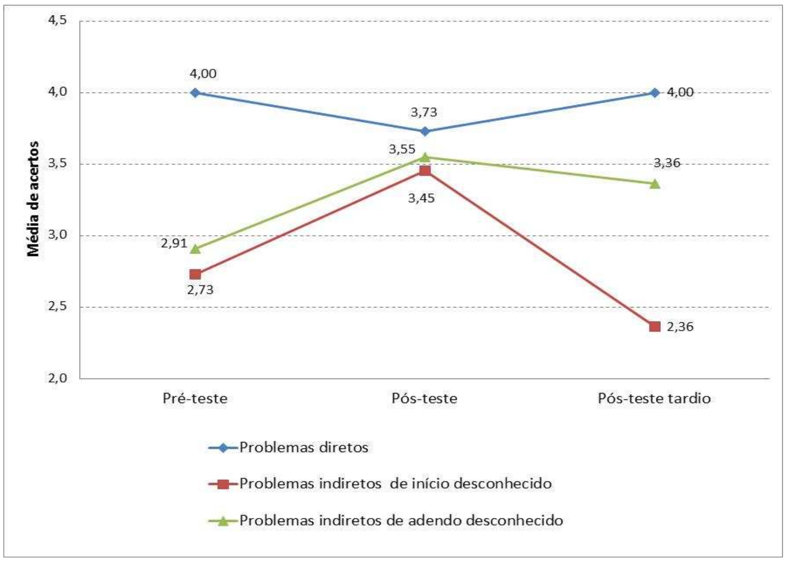


Gráfico 1- Média de acertos dos alunos nos problemas do Curso Auxiliar de Cozinha, considerando o pré-teste, pós-teste e pós-teste tardio nos diferentes tipos de problemas
Fonte: dados da pesquisa.

Os dados quantitativos indicam que o fator tempo de avaliação, comparado nos problemas diretos, não foi significativo (p = 0,082), ou seja, não há diferença estatisticamente expressiva entre o pré-teste, o pós-teste e o pós-teste tardio, com relação ao número médio de acertos nas questões de problemas diretos. Tratando dos problemas indiretos de início desconhecido, o fator tempo também não foi significativo (p = 0,082). Da mesma forma, nos problemas indiretos de adendo desconhecido, o tempo de avaliação não foi significativo (p = 0,173).

Na busca por um entendimento mais profundo e para detectar casos específicos, apresentamos o número de acertos em cada problema. A tabela 5 apresenta a quantidade total de acertos em cada um dos doze problemas (P), que cada um dos onze alunos do curso realizou no pré-teste, no pós-teste e no pós-teste tardio.

Tabela 5- Total de acertos por problemas no Curso Auxiliar de Cozinha, considerando pré-teste, pós-teste e pós-teste tardio

	Pré-teste												
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Total
N° de Acertos	11	11	11	11	7	10	7	6	7	10	4	11	106
Média de Acertos	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,9	0,6	0,5	0,6	0,9	0,4	1,0	9,8
Desvio Padrão	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,3	0,5	0,0	0,4
	Pós-teste												
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Total
N° de Acertos	11	8	11	11	10	8	10	10	11	11	7	10	118
Média de Acertos	1,0	0,7	1,0	1,0	0,9	0,7	0,9	0,9	1,	1,0	0,6	0,9	10,7
Desvio Padrão	0,0	0,5	0,0	0,0	0,3	0,5	0,3	0,3	0,0	0,0	05	0,3	0,3
	Pós-teste tardio												
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Total
N° de Acertos	11	11	11	11	7	7	7	5	11	10	6	10	107
Média de Acertos	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6	0,6	0,5	1,0	0,9	0,5	0,9	9,7
Desvio Padrão	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,1	0,3	0,1	0,2

Fonte: dados da pesquisa.

A tabela 5 demonstra que, no pré-teste, nos problemas indiretos de início desconhecido, o problema 5 e o problema 7 apresentam um grande número de erros, sendo estes de cálculo relacional e cálculo numérico, respectivamente. Isso é exemplificado nas figuras 3 e 4.

5-Cristiane aproveita a casca do abacaxi para fazer suco. Cristiane utilizou a casca de 33 abacaxis para realizar um suco para os alunos da escola Vicente Goulart no período manhã, ficando com 18 para fazer suco à tarde. Quantos abacaxis Cristiane tinha antes de fazer o suco? Cristiane tinha 15 abacaseis antes de fazer o suco.

33
-18
15

Figura 3- Pré-teste, problema 5, bloco dos problemas indiretos de início desconhecido
Fonte: dados da pesquisa.

7- José Inácio tinha alguns legumes, porém percebeu que eram poucos para fazer o almoço da escola. Logo, comprou 25 quilos de legumes. Agora, José Inácio tem 38 quilos de legumes. Quantos quilos ele tinha antes de realizar a compra?

2'5
-38
26

Figura 4- Pré-teste, problema 7, bloco dos problemas indiretos de início desconhecido
Fonte: dados da pesquisa.

A tabela 5 também demonstra que no bloco dos problemas indiretos de adendo desconhecido, o problema 11, apresentado na figura 5, foi o que os alunos mais erraram considerando todos os problemas do pré-teste. A maior parte dos erros foi de cálculo relacional, pois apresentaram dificuldades na escolha da operação, seguidas dos erros de cálculo numérico.

11- Luciana vendeu 35 pasteis na feira do centro da cidade. Maria vendeu 16 pasteis. Quantos pasteis Maria precisa vender a mais, para vender a mesma quantidade de pasteis que Luciana?

35
-16
29

precisa vender 29 pasteis

Figura 5- Pré-teste, problema 11, bloco dos problemas indiretos de adendo desconhecido
Fonte: dados da pesquisa.

No pós-teste, o bloco de problemas indiretos de início desconhecido, o problema 6 se destacou pelo maior número de erros de cálculo numérico, conforme exemplificado na figura 6.

6- Mariana fez bolinhos recheados para vender. Após fritar todos, deu 9 para sua filha. Agora Mariana ficou com 26 bolinhos. Quantos bolinhos Mariana fritou?

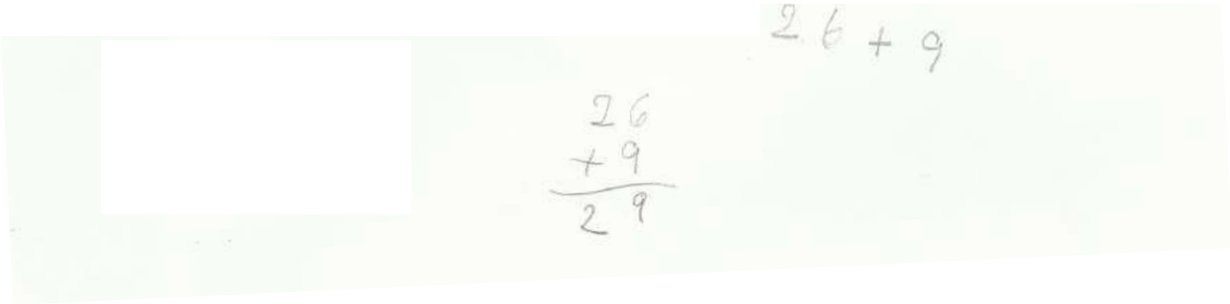


Figura 6- Pós-teste, problema 6, bloco dos problemas indiretos de início desconhecido
Fonte: dados da pesquisa.

Ainda no pós-teste, mas no bloco de problemas indiretos de adendo desconhecido, o problema 11 também teve destaque nos erros de cálculo relacional, como exemplificado na figura 7.

11- Luciana vendeu 35 pasteis na feira do centro da cidade. Maria vendeu 16 pasteis. Quantos pasteis Maria precisa vender a mais, para vender a mesma quantidade de pasteis que Luciana?

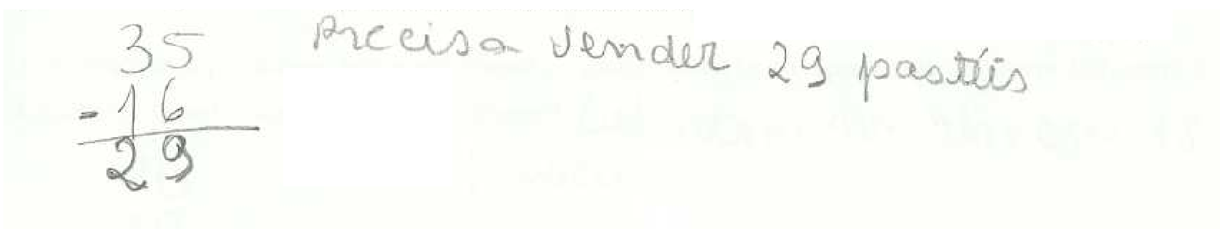


Figura 7- Pós-teste, problema 11, bloco dos problemas indiretos de adendo desconhecido
Fonte: dados da pesquisa.

No pós-teste tardio, o problema 8, do bloco de problemas indiretos de início desconhecido, foi o que os alunos apresentaram maior número de erros de cálculo relacional, seguidos dos erros de cálculo numérico. No bloco dos indiretos de adendo desconhecido, o problema 11 também obteve maior número de erros de cálculo numérico. Esses exemplos são apresentados nas figuras 8 e 9.

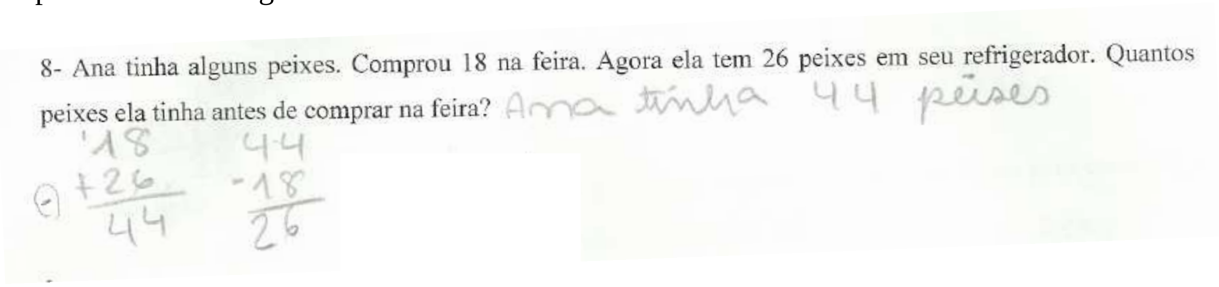

8- Ana tinha alguns peixes. Comprou 18 na feira. Agora ela tem 26 peixes em seu refrigerador. Quantos peixes ela tinha antes de comprar na feira? Ana tinha 44 peises

Figura 8- Pós-teste tardio, problema 8, bloco dos problemas indiretos de início desconhecido
Fonte: dados da pesquisa.

11- Luciana vendeu 35 pasteis na feira do centro da cidade. Maria vendeu 16 pasteis. Quantos pasteis Maria precisa vender a mais, para vender a mesma quantidade de pasteis que Luciana?

Figura 9- Pós-teste tardio, problema 11, bloco dos problemas indiretos de início desconhecido
Fonte: dados da pesquisa.

5.4 DOIS CASOS ESPECÍFICOS DO CURSO AUXILIAR DE COZINHA

Ao verificarmos os problemas matemáticos, destacamos dois casos de alunas que se destacaram dentre as demais, como exemplo, a aluna A4 que acertou todos os problemas no pré-teste, porém, no pós-teste reduziu a pontuação, e no pós-teste tardio, foi uma das alunas que mais teve erros. Os erros foram de cálculo relacional e cálculo numérico, apresentando dificuldades inclusive em armar os cálculos.

No caso da aluna A9, que acertou no pré-teste dez problemas, no pós-teste onze, e no pós-teste tardio todos os problemas, houve um crescente avanço no número de acertos. Essa aluna trabalha com atividades domésticas no seu próprio lar, com os mesmos exemplos de atividades da aluna A4. Além disso, atua na associação dos moradores do bairro, desenvolvendo promoções de eventos para arrecadar dinheiro para a associação, como venda de rifas e de artigos produzidos pelos moradores. Tais casos serão analisados no subitem 5.7.4.

5.5 DADOS DO CURSO DE PESCA

A tabela 6 apresenta o total de acertos do Curso de Pesca e demonstra que houve uma redução de nove acertos entre pré-teste e pós-teste, e um aumento de dezesseis acertos entre pós-teste e pós-teste tardio. Comparando o pré-teste e pós-teste tardio, o aumento foi de sete acertos no pós-teste tardio, como vemos a seguir.

Tabela 6- Total de acertos dos alunos no pré-teste, pós-teste e pós-teste tardio do Curso de Pesca

	Pré-teste	Pós-teste	Pós-teste tardio
N° de acertos (156)	141	132	148
Média de acertos	10,8	10,1	11,4
Desvio Padrão	0,3	0,4	0,3

Fonte: dados da pesquisa.

A tabela 7 apresenta o número de acertos dos treze (13) alunos do curso de Pesca que participaram dos três testes. Vale ressaltar que cada um dos três (3) blocos tinha quatro (4) problemas, o que totaliza doze (12) problemas, e equivale a um total de cinqüenta e dois (52) problemas resolvidos por bloco em cada teste. Esse quadro demonstra que, no bloco dos problemas diretos, houve um acerto a mais no pós-teste em relação ao pré-teste; já no pós-teste tardio, os acertos reduziram-se, comparando-o com o pós-teste.

No bloco de problemas indiretos de início desconhecido, entre pré-teste e pós-teste, houve uma redução de acertos. No entanto, comparando o pós-teste com o pós-teste tardio, o número de acertos aumentou. No bloco de problemas indiretos de adendo desconhecido, houve uma redução de acertos entre pré-teste e pós-teste, porém sendo compensada na comparação do pós-teste com o pós-teste tardio, que teve um aumento de doze acertos.

Tabela 7- Total de acertos dos alunos do Curso de Pesca, no pré-teste, pós-teste e pós-teste tardio considerando os diferentes tipos de problemas

	Problemas diretos			Problemas indiretos de início desconhecido			Problemas indiretos de adendo desconhecido		
	Pré-teste	Pós-teste	Pós-teste tardio	Pré-teste	Pós-teste	Pós-teste tardio	Pré-teste	Pós-teste	Pós-teste tardio
N° de acertos (52)	51	52	50	44	40	46	46	40	52
Média de acertos	3,9	4,0	3,8	3,3	3,0	3,5	3,5	3,0	4,0
Desvio Padrão	0,1	0,0	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3

Fonte: dados da pesquisa.

Observamos na tabela 7, e no gráfico 2, o qual aparece logo a seguir, que no bloco de problemas diretos houve poucos erros. Já o bloco de problemas indiretos de início desconhecido foi o bloco no qual os alunos apresentaram mais erros, principalmente no pré-teste e pós-teste, havendo uma pequena melhora no pós-teste tardio. A maior parte dos erros foi de cálculo relacional, em que os alunos não escolheram a operação correta (figura 10), pois nos problemas

6- Mariana fez bolinhos recheados para vender. Após fritar todos, deu 8 para sua filha. Agora Mariana ficou com 37 bolinhos. Quantos bolinhos Mariana fritou?

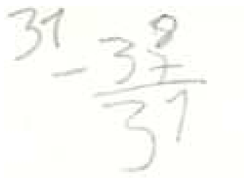


Figura 10- Pós-teste, problema 6, bloco dos problemas indiretos de início desconhecido
Fonte: dados da pesquisa.

6- Mariana fez bolinhos recheados para vender. Após fritar todos, deu 8 para sua filha. Agora Mariana ficou com 37 bolinhos. Quantos bolinhos Mariana fritou?

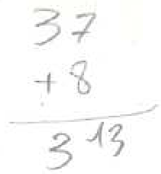


Figura 11- Pós-teste, problema 6, bloco dos problemas indiretos de início desconhecido
Fonte: dados da pesquisa.

No bloco de problemas indiretos de adendo desconhecido, não houve erros no pós-teste tardio. Os erros que ocorreram no pré-teste e pós-teste, nesse bloco, foram na maioria de cálculo relacional, na escolha da operação (figura 12). Em seguida, vieram os erros de cálculo numérico, em que os alunos erraram o algoritmo (figura 13).

9- Pedro e Otávio trabalham no mesmo restaurante e saíram juntos fazer compras na feira. Compraram, ao todo, 19 pés de alface. Pedro comprou somente 5. Quantos pés de alface Otávio comprou?

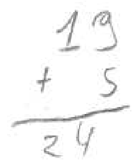


Figura 12- Pré-teste, problema 9, bloco dos problemas indiretos de adendo desconhecido
Fonte: dados da pesquisa.

11- Luciana vendeu 35 pasteis na feira do centro da cidade. Maria vendeu 16 pasteis. Quantos pasteis Maria precisa vender a mais, para vender a mesma quantidade de pasteis que Luciana?

Figura 13- Pós-teste, problema 11, bloco dos problemas indiretos de adendo desconhecido
Fonte: dados da pesquisa.

O gráfico 2 mostra a média de acertos dos alunos, considerando os três testes, nos diferentes tipos de problemas. No bloco dos problemas diretos, entre pré-teste e pós-teste, houve um aumento no número de acertos; porém, entre o pós-teste e pós-teste tardio ocorreu um pequeno declínio. Nos problemas indiretos de início desconhecido, houve um considerável declínio entre pré-teste e pós-teste, e um aumento do número de acertos considerando o pós-teste e pós-teste tardio. Nos problemas indiretos de adendo desconhecido, houve uma decaída entre os problemas do pré-teste e pós-teste, sendo que, entre o pós-teste e pós-teste tardio, ocorreu um 100% de acertos, considerado melhor que a posição inicial do pré-teste.

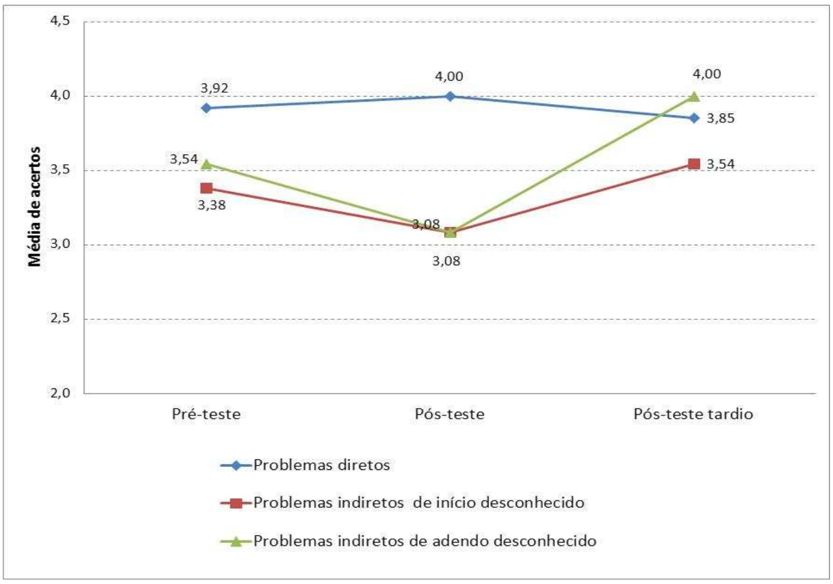


Gráfico 2- Média de acertos dos alunos nos problemas do Curso de Pesca, considerando o pré-teste, pós-teste e pós-teste tardio nos diferentes tipos de problemas
Fonte: dados da pesquisa.

Os dados quantitativos indicam que o fator comparado, tempo da avaliação, não foi significativo ($p = 0,230$) nos problemas diretos, ou seja, não houve diferença significativa entre o pré-teste, o pós-teste e o pós-teste tardio, com relação ao número médio de acertos nas questões de problemas diretos. Nos problemas indiretos de início desconhecido, o tempo da avaliação também não foi significativo ($p = 0,456$). Já nos problemas indiretos de adendo desconhecido, o fator tempo da avaliação apresentou diferença significante ($p = 0,027$) entre os tempos 2 e 3 (pós-teste e pós-teste tardio, respectivamente), sendo o número de acertos observado no pós-teste tardio maior que o número de acertos observado no pós-teste.

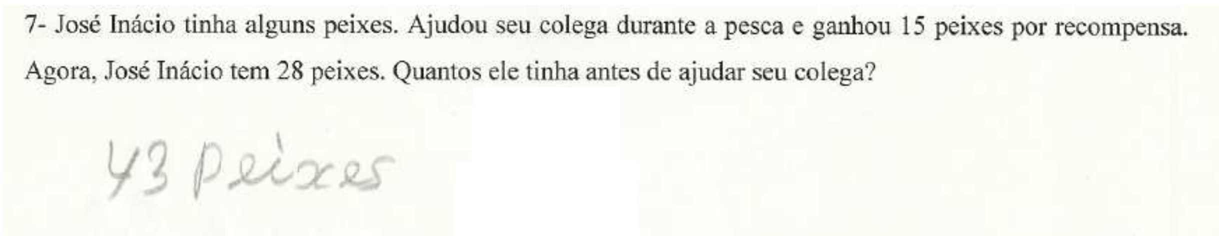
Na busca por um entendimento mais profundo, e para detectar casos específicos, apresentamos o número de acertos em cada problema. A tabela 8, disposta a seguir, apresenta a quantidade total de acertos, considerando os doze problemas que cada um dos treze alunos no Curso de Pesca realizou, no pré-teste, pós-teste e no pós-teste tardio.

Tabela 8- Total o de acertos dos alunos por problemas no Curso de Pesca, considerando pré-teste, pós-teste e pós-teste tardio

	Pré-teste												
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Total
N° de acertos	13	12	13	13	11	13	10	10	13	13	10	10	141
Média de acertos	1,0	0,9	1,0	1,0	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0	0,8	0,8	10,8
Desvio Padrão	0,0	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,4	0,4	0,3
	Pós-teste												
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Total
N° de acertos	13	13	13	13	11	9	11	9	10	10	8	12	132
Média de acertos	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,6	0,9	10,1
Desvio Padrão	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,3	0,4
	Pós-teste tardio												
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Total
N° de acertos	13	13	12	12	12	12	11	11	13	13	13	13	148
Média de acertos	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	11,4
Desvio Padrão	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2

Fonte: dados da pesquisa.

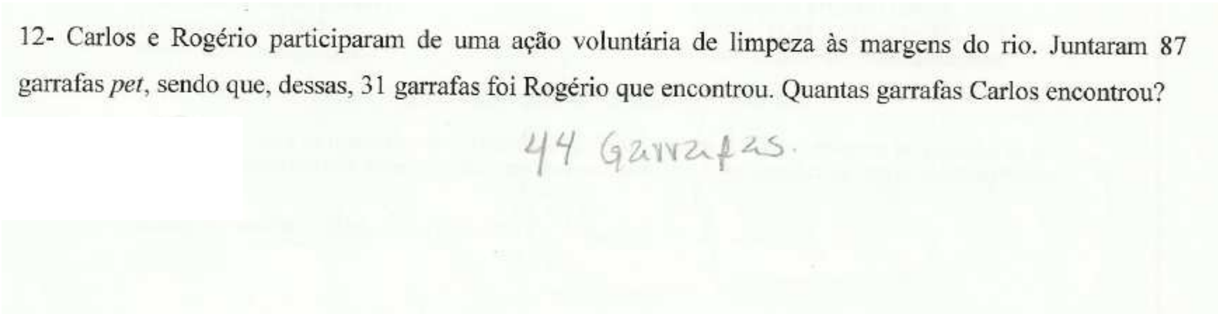
A tabela 8 demonstra que, no pré-teste, os problemas 7 e 8, no bloco dos indiretos de início desconhecido, e os problemas 11 e 12, no bloco dos de adendo desconhecido, se comparados com os demais, foram os que os alunos mais erraram. Esses erros foram, em sua maior parte, de cálculo relacional (figura 14), seguidos de erros de cálculo numérico (figura 15).



7- José Inácio tinha alguns peixes. Ajudou seu colega durante a pesca e ganhou 15 peixes por recompensa. Agora, José Inácio tem 28 peixes. Quantos ele tinha antes de ajudar seu colega?

43 peixes

Figura 14 - Pré-teste, problema 7, bloco dos problemas indiretos de início desconhecido
Fonte: dados da pesquisa



12- Carlos e Rogério participaram de uma ação voluntária de limpeza às margens do rio. Juntaram 87 garrafas *pet*, sendo que, dessas, 31 garrafas foi Rogério que encontrou. Quantas garrafas Carlos encontrou?

44 Garrafas.

Figura 15- Pré-teste, problema 12, bloco dos problemas indiretos de adendo desconhecido
Fonte: dados da pesquisa

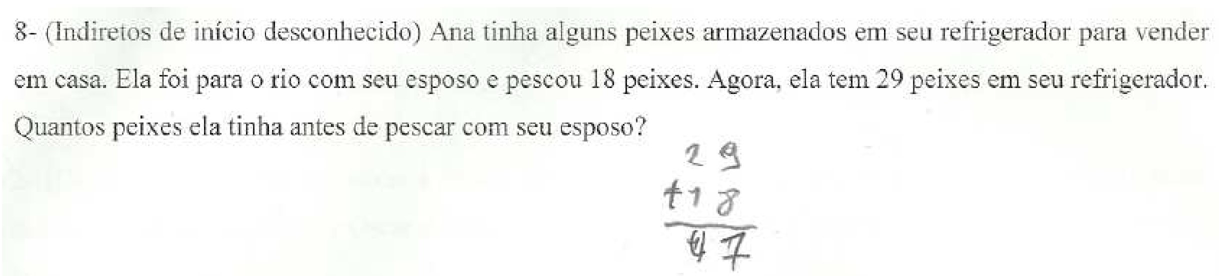
No pós-teste, o problema 11 do bloco dos indiretos de adendo desconhecido, os alunos também apresentaram diversos erros de cálculo numérico, conforme exemplificado na figura 16.

11- Luciana vendeu 35 pasteis na feira do centro da cidade. Maria vendeu 16 pasteis. Quantos pasteis Maria precisa vender a mais, para vender a mesma quantidade de pasteis que Luciana?

$$\begin{array}{r} 35 \\ -16 \\ \hline 2\,15 \end{array}$$

Figura 16- Pós-teste, problema 11, bloco dos problemas indiretos de adendo desconhecido
Fonte: dados da pesquisa

No pós-teste tardio, nos problemas 7 e 8 do bloco dos indiretos de início desconhecido, os poucos erros que alunos tiveram foram de cálculo relacional, na escolha da operação, como apresentado na figura 17.



8- (Indiretos de início desconhecido) Ana tinha alguns peixes armazenados em seu refrigerador para vender em casa. Ela foi para o rio com seu esposo e pescou 18 peixes. Agora, ela tem 29 peixes em seu refrigerador. Quantos peixes ela tinha antes de pescar com seu esposo?

$$\begin{array}{r} 29 \\ +18 \\ \hline 47 \end{array}$$

Figura 17-Pós-teste tardio, problema 8, bloco dos problemas indiretos de início desconhecido
Fonte: dados da pesquisa.

5.6 TRÊS CASOS ESPECÍFICOS DO CURSO DE PESCA

Ao observarmos os problemas, verificamos alguns casos específicos de alunos que se destacaram dentre os demais, como por exemplo, a aluna A3, que acertou todos os problemas no pré-teste, no pós-teste e pós-teste tardio. Essa aluna é uma pessoa muito comunicativa e atua como presidente da Associação dos Pescadores de São Borja. Também trabalha em um bar da cidade, cozinhando e servindo cardápios a base de peixe. Além disso, ela viaja a serviço da associação dos pescadores e tem contato com as autoridades locais.

Outro exemplo é da aluna A7, que apresentou progresso ao considerarmos os três testes, pois no pré-teste acertou oito problemas, no pós-teste, nove e, no pós-teste tardio, acertou os doze. Essa aluna trabalha com a venda de CDs que ela mesma grava no computador, com filmes, jogos e músicas, e participa também de cursos e atividades relacionadas à pesca e à cozinha. A aluna A8 também progrediu significativamente, sendo que no pré-teste acertou oito problemas, no pós-teste, seis, e no pós-teste tardio, os doze problemas. Ela é dona de casa e está também frequentando o Programa Mulheres Mil[5] e os cursos ofertados pela EMATER de cozinha e pescado. Tais alunas serão analisadas no subitem 5.7.4.

5.7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O objetivo verificar o papel do ensino na aprendizagem da relação inversa entre adição e subtração e se o cálculo relacional pode ajudar no entendimento dessa relação inversa. Nos objetivos específicos, buscamos verificar diferenças na compreensão da relação inversa entre adição e subtração, antes e após intervenção; e identificar, após a intervenção, as influências do entendimento do cálculo relacional na compreensão da relação inversa.

Dados os objetivos que nos propomos a alcançar, torna-se relevante recordar os itens que pensamos para a efetivação da análise, tais como identificar a eficácia da intervenção, através da comparação do desempenho dos alunos entre o pré-teste, pós-teste e pós-teste tardio; a eficácia da

---

[5] O Programa Mulheres Mil tem como objetivo oferecer as bases de uma política social de inclusão e gênero. Mulheres em situação de vulnerabilidade social têm acesso à educação profissional, ao emprego e renda. Essas são beneficiadas com cursos profissionalizantes em áreas como turismo e hospitalidade, gastronomia, artesanato, confecção e processamento de alimentos. Os projetos locais são ordenados de acordo com as necessidades da comunidade e segundo a vocação econômica regional. (http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12299&Itemid=602).

intervenção na aprendizagem da relação inversa entre adição e subtração, através de comparação dos desempenhos nos diferentes blocos de problemas matemáticos; e a eficácia da intervenção na aprendizagem do cálculo relacional, através da comparação das estratégias utilizadas antes e depois da intervenção.

Para tanto, organizamos temas de análise. São eles: a aprendizagem dos problemas diretos; a aprendizagem dos problemas de relação inversa entre adição e subtração; a influência do cálculo relacional na relação entre adição e subtração; e a relação das experiências pessoais e profissionais com o processo de aprendizagem, todos descritos na sequência.

Ao iniciarmos a análise dos dados, cabe destacar que nos surpreendemos com o desempenho dos sujeitos pesquisados, pois após a intervenção os alunos adultos não compreenderam a relação inversa entre adição e subtração e não conseguiram realizar o cálculo relacional. Os resultados apontam que não houve mudança na aprendizagem dos sujeitos após as oficinas de problemas matemáticos. Analisando os dados de uma maneira geral, verificamos que as quatro sessões de intervenção foram insuficientes para o desenvolvimento do conceito de cálculo relacional e da relação inversa.

Para identificar o desempenho dos estudantes comparamos os três testes e percebemos que entre pré-teste, pós-teste e pós-teste tardio houve um pequeno aumento do número de acertos. Isso evidencia que a intervenção foi insuficiente, pois se o tempo das oficinas fosse maior, seria possível desenvolver conceitos iniciais da estrutura aditiva, bem como habilidades básicas que auxiliam na compreensão da relação inversa entre adição e subtração e no cálculo relacional. Ficamos impressionados com esse resultado, pois Nunes (2011) conseguiu melhorar o entendimento das crianças sobre cálculo relacional em apenas duas sessões de intervenção. Entretanto, esses dados confirmam a idéia de Ausubel, (1980), Fávero e Soares (2002) e Silva (2009), de que mesmo sendo sujeitos adultos, se não tiverem conhecimentos prévios sobre o conteúdo e estrutura mental que permita utilizar o raciocínio complexo, poderão operar mentalmente em níveis de estrutura cognitiva anteriores. Também confirmam a visão de Piaget (1977) de que a aprendizagem de conceitos se efetua por tomadas de consciência, partindo das zonas de adaptação ao objeto para as coordenações internas das ações, necessitando de tempo para se concretizar.

Pelos sujeitos da pesquisa serem adultos, possuírem uma vasta experiência de vida e estarem retomando a escolarização, pensamos que já teriam desenvolvido habilidades e conceitos numéricos, do campo aditivo, no decorrer de sua trajetória e já saberiam algo sobre aritmética antes. No entanto, verificamos que eles entendem a aritmética de uma maneira superficial, principalmente os conceitos relacionados à estrutura aditiva, pois não compreendem a relação inversa e não utilizam o cálculo relacional e isso significa que nem todos desenvolveram o raciocínio operatório aditivo, como aponta Nunes e colaboradores (2005). E mais uma vez, fica evidente o desconhecimento desse assunto pelos alunos, o que pode ter influenciado no desempenho nos problemas.

No desempenho por blocos, percebemos que os problemas diretos foram os que os alunos mais acertaram, pois não havia necessidade do uso da relação inversa. Já os problemas indiretos de início desconhecido, em que havia necessidade de saber o resultado da quantia que foi acrescentada, foram o que os alunos cometeram o maior número de erros. Nesses problemas havia o todo e a quantia final, e os alunos precisavam descobrir o início; para isso era preciso utilizar a relação inversa. Nos problemas indiretos de adendo desconhecido, em que é descrita uma situação em que ocorre uma mudança desconhecida, os alunos também apresentaram grande número de erros, mas menores do que os encontrados nos problemas de início desconhecido.

Nesse aspecto, destacamos os indiretos de início desconhecido, por serem considerados os mais difíceis de serem solucionados. Nesses problemas os sujeitos obtiveram o maior número de erros nos três testes, pois além dos erros de cálculo relacional tiveram erros de cálculo numérico. A seguir, os problemas indiretos de adendo desconhecido, com os erros de cálculo relacional. Esses dois blocos tratavam de problemas de relação inversa, em que havia a necessidade de uma transformação para sua realização. Desse modo percebemos que os alunos do PROEJA FIC campus São Borja não compreendem os princípios da estrutura aditiva, pois como afirmava Piaget e Szeminska (1971) é praticamente impossível compreender o princípio da adição e subtração plenamente, sem entender a relação inversa entre as duas operações.

Diante desse quadro, verificamos que os erros encontrados nos problemas indiretos de início desconhecido se deram pelos alunos não utilizarem corretamente o cálculo relacional e o cálculo numérico. Sabemos que o uso desses cálculos requer o domínio das noções elementares do campo conceitual aditivo, assim como da relação inversa, como aponta Piaget e Szeminka (1971). Nesse sentido, por não compreenderem a relação inversa entre adição e subtração, utilizar o cálculo relacional, se tornou uma atividade difícil e complexa, da mesma forma que resolver o cálculo numérico, pois para a realização desses cálculos o aluno necessita dominar a relação entre vários conceitos. Como afirma Verganud (1996), para que o sujeito resolva um problema, é necessário que domine a relação entre vários conceitos, levante hipóteses e as comprove por meio dos conhecimentos já construídos.

Observando os cursos de forma individual, entendemos que nos dados do Curso Auxiliar de Cozinha ocorreu um aumento de acertos no pós-teste, o qual não foi conservado, pois no pós-teste tardio o número de acertos ficou praticamente o mesmo da situação inicial. Isso indica que uma curta intervenção não teve efeitos na aprendizagem desses sujeitos, visto que, de imediato, no pós-teste entenderam o que foi ensinado; no entanto, nos resultados do pós-teste tardio, fica claro que não aprenderam, pois três meses após voltaram ao mesmo número de acertos do pré-teste, ou seja, não houve mudanças na aprendizagem destes sujeitos.

Diante disso, percebemos que as alunas do Curso Auxiliar de Cozinha necessitavam, além do trabalho que foi desenvolvido, construir e reconstruir conceitos iniciais do campo conceitual aditivo, para compreenderem os problemas de relação inversa, uma vez que lhes faltaram noções numéricas elementares para entender o processo. Essas noções são apontadas por Vergnaud (1996): cardinalidade, transformação, comparação, composição binária, operação unitária, de inversão, etc. Elas são fundamentais para o educando entender habilidades aritméticas básicas do campo conceitual aditivo. Nesse sentido, Piaget e Szeminska (1971) destacavam que a compreensão de conceitos, como o de conservação, depende do desenvolvimento das noções elementares de adição e subtração e isso confirma a importância de aprender os conceitos básicos da estrutura aditiva para estabelecer relações.

No Curso de Pesca, evidenciamos que, após a última oficina, no pós-teste não houve aumento de acertos, comparando com o pré-teste. Isso pode ter ocorrido pelo fato dos problemas ensinados nas oficinas serem diferentes dos que estão habituados a realizar, gerando certa desorganização em seus conhecimentos, visto que se tratava de um assunto novo. Como destacam Silva (2009), Fávero, Maurmann e Souza (2003), quando o sujeito é apresentado a uma situação desconhecida, ele precisa reorganizar suas estruturas mentais frente às novidades, e relacionar com as experiências anteriores, sendo que isso envolve tempo. Entretanto, no pós-teste tardio, o número de acertos no Curso de Pesca disparou significativamente, comparado com o pré-teste e o pós-teste. Esse aumento nos leva a pensar que a intervenção teve efeitos positivos na aprendizagem desses sujeitos. Isso pode ter ocorrido por esse grupo apresentar mais esquemas sobre o assunto, por utilizarem esse tipo de situação em situações cotidianas e não ser algo completamente novo para o grupo, e os(as) alunos(as) demonstraram noções básicas da estrutura aditiva expressas pelo melhor desempenho nos três testes.

5.7.1 A aprendizagem nos problemas diretos

Para identificarmos a eficácia da intervenção na aprendizagem da relação inversa entre adição e subtração, é necessário sabermos o que aconteceu em cada bloco de problemas, por isso, nesse espaço nos deteremos em analisar o bloco dos problemas diretos considerando os dois cursos pesquisados.

No Curso Auxiliar de Cozinha, nos problemas diretos, as alunas acertaram todas as questões no pré-teste e pós-teste tardio, com exceção do pós-teste, em que ocorreram erros. Esses dados indicam que os problemas diretos foram mais fáceis, como havia sido constatado na revisão teórica deste trabalho. Por se tratar de problemas em que são envolvidas as relações entre o todo e suas partes, Vergnaud (1996) salienta que são os primeiros a serem aprendidos. Isso pode ser evidenciado tanto em adultos como em crianças, pois como destaca Nunes e colaboradores (2005) crianças na primeira série já têm capacidade de juntar e separar, por isso resolvem com facilidade problemas diretos.

No Curso de Pesca, nos problemas diretos, os alunos apresentaram poucos erros. Os erros observados foram os de cálculo numérico no pré-teste e no pós-teste tardio. Ao realizarem uma soma, por exemplo, 16+15=21 em que 6+5 é igual a 11, acrescentaram apenas uma unidade, ao invés de acrescentar uma dezena, obtendo assim o resultado errado. Isso pode ter ocorrido em função de ser ensinado a técnica de colocar os números um abaixo do outro e os alunos não compreenderem a relação entre as quantidades. Além disso, para transformar quantidades, a escola tradicionalmente ensina a “pedir emprestado” ou o famoso “vai um” e, como aponta Silva (2009), não ensinam o percurso para chegar ao resultado, ou seja, a compreensão da técnica empregada. Esses dados evidenciam que os sujeitos dos dois cursos não tiveram dificuldades em compreender as situações que envolviam problemas diretos por se tratarem de problemas e que não era exigido estabelecer relações, diferente dos problemas de relação inversa que trataremos a seguir.

5.7.2 A aprendizagem nos problemas de relação inversa entre adição e subtração

Em nossa pesquisa, consideramos os problemas de relação inversa entre adição e subtração, os indiretos de início desconhecido e os indiretos de adendo desconhecido, pois para realização desses problemas foi necessário realizar uma transformação de uma relação em seu inverso.

No Curso Auxiliar de Cozinha, o bloco de problemas indiretos de início desconhecido foi o que as alunas mais erraram, inclusive no pós-teste tardio, em que o número de acertos baixou significativamente. Isso pode ter ocorrido por, nesse tipo de problema, ser descrita uma situação inicial na qual acrescentamos algo a uma quantidade e, em seguida, perguntamos não o resultado do que foi adicionado, mas a quantia que foi acrescentada. Também, por esse tipo de problema não fazer parte do cotidiano dessas alunas e devido a isso, elas precisavam de um tempo maior de intervenção para compreender tal procedimento. Vergnaud (1996) destaca que esses problemas requerem que se entenda a relação inversa entre adição e subtração para realizá-los e, por não entenderem os conceitos básicos da estrutura aditiva, as alunas apresentaram dificuldades nesses problemas e na realização do cálculo relacional.

No Curso de Pesca, os problemas indiretos de início desconhecido também foram os que os alunos mais erraram, principalmente no pré-teste e pós-teste. Por outro lado, houve um aumento do número de acertos no pós-teste tardio, o que nos leva a acreditar que após as sessões de intervenção, no pós-teste, os alunos não assimilaram de imediato os conhecimentos, precisaram do tempo do pós-teste tardio para assimilarem os novos conhecimentos. Apesar dessa melhora no pós-teste tardio, os alunos apresentaram erros de cálculo relacional, pois não utilizaram a operação correta e isso revela uma insegurança com relação à aprendizagem da estrutura aditiva.

Os resultados do Curso de Pesca reforçam a idéia de que os problemas indiretos de início desconhecido são os mais complexos. Essa constatação se dá em função de que no pré-teste e pós-teste tardio, os sujeitos obtiveram o maior número de erros com os problemas de número 7 e 8, nos dois testes, apresentando erros de cálculo relacional. Em seguida aparecem os problemas indiretos de adendo desconhecido, com o destaque para o problema 11 que, assim como no Curso Auxiliar de Cozinha, apresentou um número significativo de erros de cálculo numérico. Todos esses problemas destacados faziam parte dos que necessitavam da compreensão da relação inversa para serem resolvidos.

No bloco dos problemas indiretos de adendo desconhecido as alunas do Curso Auxiliar de Cozinha apresentaram desempenho melhor do que nos problemas de início desconhecido. Entre o pré-teste e o pós-teste houve um aumento de acertos, porém no pós-teste tardio esse aumento decaiu, demonstrando que a intervenção não teve efeitos significativos com essas alunas. Piaget (1972a, 1973a) e Silva (2009) destacam que, para a construção de novos esquemas mentais, são necessários conhecimentos prévios e, como as alunas conheciam pouco sobre o assunto, realizar a relação inversa se tornou um obstáculo. Nesse mesmo bloco, o problema de número 11 nos chamou a atenção por obter a menor pontuação do pré-teste, pós-teste e pós-teste tardio. Analisando os erros que apareceram na resolução desse problema, observamos a dificuldade que as alunas do Curso Auxiliar de Cozinha encontraram para realizar o cálculo numérico, como no exemplo do cálculo 35-16=19. Ao perceberem que não conseguem subtrair 5 unidades de 6 unidades, realizaram a estratégia de “pedir emprestado” para a dezena 3, mas acabaram não percebendo que se tratava de 3 dezenas e não 3 unidades, e assim obtiveram o resultado errado.

O número de acertos nos problemas indiretos de adendo desconhecido, no Curso de Pesca, reduziu-se entre pré-teste e pós-teste, mas no pós-teste tardio, aplicado três meses após, o grupo obteve 100% de acertos. Isso demonstra que os efeitos da intervenção nesse bloco de problemas foram significativos para esse curso, apesar dos erros de cálculo relacional ocorridos no pré-teste e pós-teste. Esses resultados indicam que os alunos do Curso de Pesca se saíram melhor que as alunas do Curso Auxiliar de Cozinha, nesse tipo de problema. Isso pode ter acontecido pelo fato dos alunos do Curso de Pesca serem mais ativos na sociedade e por, em suas atividades diárias, utilizarem mais a aritmética.

Essa utilização da aritmética na vida diária reflete na aprendizagem dos sujeitos, pois serve como conhecimentos prévios para novas aprendizagens. Sobre isso, Carraher e colaboradores (1988), destacaram que os jovens trabalhadores de Recife se sobressaíram em sua pesquisa pela experiência com a aritmética oral fora do contexto escolar, ou seja, no trabalho informal nas ruas da capital pernambucana. Sobre isso, Arroyo (2006), e Fávero e Soares (2002) explicam que esses conhecimentos construídos no trabalho e na vida diária facilitam a aprendizagem formalizada na escola. Gomes (2009) ainda aponta que a aprendizagem é influenciada pela prática profissional, considerando que envolvem o uso dessas habilidades.

Nos problemas de relação inversa, os alunos do Curso Auxiliar de Cozinha tiveram uma redução de acertos três meses após a intervenção. Esse processo pode estar relacionado a não compreensão do cálculo relacional, pois ao mesmo tempo em que não entenderam a relação inversa, também apresentaram grande número de erros de cálculo relacional. Situação oposta ocorreu no Curso de Pesca, visto que três meses após a intervenção na aplicação do pós-teste tardio, os sujeitos tiveram melhor desempenho comparando com os testes anteriores.

Esse quadro apresentado pelos resultados dos dois cursos nos impulsiona a acreditar que há uma forte relação entre a aprendizagem da relação inversa com a aprendizagem do cálculo relacional, uma vez que o Curso Auxiliar de Cozinha obteve menor número de acertos nos problemas indiretos, em que há necessidade do uso da relação inversa, e também no cálculo relacional. Os sujeitos do Curso de Pesca, mesmo obtendo melhor desempenho em comparação com o Curso Auxiliar de Cozinha, também demonstraram dificuldades na realização da relação inversa e no cálculo relacional. Esses dados reforçam a interdependência do cálculo relacional com a relação inversa apontada por Nunes (2011). Desse modo, realizar o cálculo relacional implica em compreender o caminho de pensamento para realizar tal operação, e para realizar a relação inversa é necessário compreender a transformação de uma relação em seu inverso. Isso demonstra que o entendimento da relação inversa está relacionado ao entendimento de conceitos básicos da estrutura aditiva como o cálculo relacional.

As dificuldades de cálculo relacional, encontradas na resolução dos problemas, indicam que os sujeitos se depararam com obstáculos para compreender o tipo de operação a ser utilizada, ou seja, de interpretação do problema, pois como diz Nunes (1998), nem sempre que houver a palavra "mais", será uma soma. Os erros de cálculo numérico se deram pelos alunos estabelecerem relações erradas entre as quantidades, por ainda não terem consciência da técnica utilizada e por se tratar de uma nova relação a ser estabelecida, como aponta Silva (2009).

Assim, entendemos que a maioria dos sujeitos da pesquisa ainda não utiliza o cálculo relacional por não compreender a relação inversa entre adição e subtração. Isso ocorre porque não entendem os conceitos que envolvem essa relação e por esses conceitos não fazerem parte do cotidiano desses alunos. Nunes e colaboradores (2005) afirmam que, para atingir uma compreensão mais avançada, como é o caso da relação inversa, o educando precisa compreender e relacionar os conceitos da estrutura aditiva.

5.7.3 A influência do cálculo relacional na relação inversa entre adição e subtração

Ao realizarmos uma análise global dos dados, verificamos que os alunos encontraram dificuldades na escolha do cálculo a ser utilizado, ou seja, no cálculo relacional. Isso influenciou o resultado dos problemas, pois ao escolherem o cálculo errado obtiveram resultado diferente do que deveria ser e, além disso, demonstraram que não compreendem a relação inversa entre adição e subtração, já que entender esse conceito é fundamental para a escolha correta da operação. Dessa maneira, percebemos o quanto não compreender os conceitos influencia na aprendizagem, pois é a consciência dos conceitos aditivos e do raciocínio utilizado que reflete no entendimento da relação inversa entre adição e subtração e na utilização do cálculo relacional. (VERGNAUD, 2009) Esse processo é apontado por Piaget (1973a, 1977) como a tomada de consciência do sujeito sobre determinado objeto do conhecimento. O autor descreve que esse ato interfere nas condutas do educando, pois o sujeito passa a transformar esquemas de ação em conceitos, ou seja transforma os esquemas de ação em noções e em operações. Dessa forma, podemos dizer que não houve uma tomada de consciência sobre o tema abordado, visto que não souberam estabelecer relações entre os conceitos da estrutura aditiva, não conseguiram ultrapassar o plano das ações para chegar nas razões. Sobre isso, Mialaret (1975) e Vergnaud (2009) destacam que é necessário haver consciência do raciocínio utilizado, para que as estratégias mentais facilitem o entendimento e a resolução do problema.

Como vimos, a utilização do cálculo relacional requer o desenvolvimento de habilidades matemáticas básicas e consciência da utilização de conceitos. Nesse sentido, verificamos que os educandos pesquisados ainda não utilizam o cálculo relacional, pois mesmo os alunos do Curso de Pesca apresentando um bom desempenho nos problemas indiretos de adendo desconhecido, tal fato não foi suficiente para afirmarmos que os alunos compreendem o cálculo relacional. A utilização desse tipo de cálculo requer consciência dessa ação, e, como afirma Nunes e colaboradores (2005), é necessário calcular compreendendo as propriedades das estruturas aditivas e das operações de adição e subtração, e não observamos essa consciência com os sujeitos da pesquisa. Assim, destacamos que as dificuldades em utilizar o cálculo relacional são originárias da falta de conhecimentos construídos sobre o assunto, visto que esse tipo de cálculo não faz parte de cotidiano desses sujeitos, pois sabemos que as experiências pessoais e profissionais exercem grande influência na construção de conhecimentos prévios e novas aprendizagens.

5.7.4 A relação das experiências pessoais e profissionais com o processo de aprendizagem

Para analisarmos o quanto as experiências adquiridas na vida pessoal e profissional influenciam na aprendizagem do aluno adulto, ressaltamos casos específicos de alunos dos dois cursos, que se destacaram pelo alto desempenho, assim como pelo baixo desempenho. Os casos em destaque foram todos de alunos do sexo feminino.

No Curso Auxiliar de Cozinha, a aluna A4, referida no item 5.4, reduziu seu número de acertos nos três testes e apresentou dificuldades elementares na realização dos problemas, tais como armar as contas, pois colocava a menor quantidade para ser subtraída da maior. Diante disso, verificamos que faltam noções básicas do campo numérico aditivo. Ao verificarmos suas experiências pessoais e profissionais, evidenciamos que essa aluna não trabalha, apenas realiza as atividades domésticas em seu próprio lar. Isso pode ter influenciado no desempenho, já que o contexto em que a aluna em questão vive é pouco interativo. Sobre isso, Gomes (2009) e Carraher e colaboradores (1988) afirmam que a prática profissional, associada com as experiências do aluno, influencia significativamente sua forma de pensar e agir diante das situações apresentadas, uma vez que propicia o desenvolvimento de estratégias relativas às suas experiências pessoais e profissionais. Por isso, a falta de envolvimento profissional, pode ter contribuído para o seu baixo desempenho, pois lhe faltam conhecimentos práticos para associá-los às informações escolares.

Sobre esse aspecto, também podemos ressaltar dois fatores apresentados por Piaget (1973a) que influenciam nesse resultado, a experiência e a transmissão social. A experiência, adquirida através das interações com o meio físico que proporcionam descobertas mentais e como vimos, e a transmissão social em que o sujeito modifica suas estruturas mentais por meio da orientação de outra pessoa, neste caso, o papel da escola é fundamental, a orientação do professor sobre a aprendizagem dos conceitos.

No Curso de Pesca destacamos a aluna A3, referida no subitem 5.6, que acertou todos os problemas nos três testes, e não apresentou nenhum erro de cálculo numérico e cálculo relacional. Essa aluna, além de desempenhar atividades domésticas no seu lar, atua como presidente da Associação de Pescadores e participa de reuniões e eventos dentro e fora da cidade. Além disso, ela produz cardápios à base de peixe para servir na Associação de donos de barco da cidade. Como podemos perceber, ela faz parte de um contexto social interativo, que lhe induz a desenvolver ações para coordenar a associação, seja o trabalho em grupo, a organização de eventos, ou a produção e comercialização de alimentos, atividades essas que necessitam do uso de habilidades básicas do campo conceitual aditivo e proporcionam o desenvolvimento de experiências. Sabemos, de acordo com Piaget (1973a), que as experiências individuais exercem influência na forma do sujeito agir e pensar, uma vez que as novas aprendizagens se baseiam em estruturas mentais já construídas em experiências anteriores. Por isso, as experiências adquiridas na vida diária, influenciam significativamente no processo de aprendizagem, pois servem como conhecimentos prévios para a construção de novos saberes.

Dessa forma, ao pensarmos nas alunas que evoluíram progressivamente no resultado dos três testes, destacamos o caso da aluna A7 do Curso de Pesca e o caso da aluna A9 do Curso Auxiliar de Cozinha (mencionadas nos itens, 5.4 e 5.6), que evoluíram progressivamente no resultado dos três testes. Isso demonstra que gradualmente apresentaram resultados significativos e que a aprendizagem durante as oficinas teve efeitos importantes em suas aprendizagens, pois três meses após a última oficina, essas alunas continuaram demonstrando progressos, ou seja, o fator da experiência e da transmissão social influenciou nesse processo. Esperávamos esse resultado, de uma maneira geral, mas não foi o que aconteceu, já que apenas essas duas alunas de que falamos progrediram conforme pensávamos. As alunas podem ter se destacado devido às experiências adquiridas na vida pessoal e profissional, pois além de realizarem o trabalho doméstico em seus próprios lares, são atuantes na sociedade, desenvolvem atividades sociais, participam de associações, realizam diversas promoções de eventos para arrecadar fundos junto à comunidade e comercializam produtos.

Desse modo, evidenciamos o quanto o trabalho e as relações sociais são importantes para o processo de aprendizagem, pois propiciam a construção de conhecimentos prévios importantes para novas aprendizagens e, como aponta Fonseca (2007), são conhecimentos construídos em processos de luta pela sobrevivência diária. Nesse sentido, a cartilha Documento Base Brasil (2009b) indica a importância de integrar a Educação Profissional com o Ensino Fundamental, pois além de contribuir para a inserção social desses sujeitos contribui para que a educação tenha um maior significado na vida dessas pessoas.

Os alunos(as) do Curso de Pesca foram os que apresentaram melhor desenvoltura frente às situações apresentadas, comparando com o Curso Auxiliar de Cozinha. Demonstraram maior segurança ao resolver os problemas e tiveram um número maior de acertos. Isso pode ter influência da atuação deles em diversas atividades sociais e do trabalho com a pesca, em que as habilidades numéricas são exercitadas diariamente.

Com relação às alunas do Curso Auxiliar de Cozinha, verificamos que também utilizam as habilidades matemáticas nas situações de trabalho, com o manuseio e preparo de alimentos, assim como nas atividades domésticas em seus lares, porém a participação social dessas mulheres é pequena. Nesse sentido, mencionamos que as provocações internas e externas são fundamentais para a construção de conhecimentos e de estruturas mentais mais elaboradas, como já destacava Piaget (1972, 1973) e retoma Marques (2005), pois o quanto maiores as possibilidades de aprender, mais se constroem esquemas mentais. Porém, na realidade do Curso Auxiliar de Cozinha são poucas as mulheres que trabalham, que têm uma participação social e que convivem em contextos estimuladores, o que pode explicar a maior dificuldade frente às situações apresentadas.

CONCLUSÕES

Este estudo destacou que os alunos do PROEJA FIC câmpus São Borja, não compreendem a relação inversa entre adição e subtração. Tal falta de compreensão pode estar relacionada ao desconhecimento do cálculo relacional, porque ao escolherem incorretamente o cálculo para resolver um problema evidenciamos que as estratégias mentais utilizadas não foram adequadas.

Diante disso, fica claro que o cálculo relacional auxilia no entendimento da relação inversa entre adição e subtração, e que são interdependentes. Ao entender a relação inversa o aluno tem maiores possibilidades de raciocinar sobre o enunciado do problema e escolher o cálculo correto para sua realização. Por isso, o entendimento dessa relação influencia na complexidade do pensamento do sujeito, porque, ao utilizar esse tipo de raciocínio, o educando constrói novos esquemas mentais.

Esse entendimento de que não compreendem a relação inversa entre adição e subtração, se dá em função dos alunos não entenderem conceitos elementares da adição e subtração, como a utilização do cálculo relacional e do cálculo numérico. Dessa forma, destacamos que o cálculo relacional influencia na compreensão da relação inversa entre adição e subtração, uma vez que se o aluno entende o caminho do pensamento para determinada ação, desenvolve estruturas mentais mais sofisticadas que facilitam ações da vida diária e o entendimento das relações da estrutura aditiva.

De modo geral, não identificamos diferenças na compreensão da relação inversa entre adição e subtração e no entendimento do cálculo relacional, após a intervenção de quatro sessões, pois os alunos precisavam ter compreendido antes os conceitos básicos da estrutura aditiva. Essa carência de conhecimentos elementares do campo numérico aditivo pode ter ocorrido em razão dos alunos terem ficado por longo tempo sem estudar, e ao retornarem à escolarização, necessitarem construir e reconstruir habilidades numéricas para atingir uma compreensão mais avançada. No entanto, houve resultados significativos nos problemas que não enviam a relação inversa, ou seja, os problemas diretos.

Tendo em vista os resultados encontrados, verificamos que o número de intervenções foi insuficiente com relação às necessidades apresentadas pelos educandos, ou seja, para obter um resultado mais eficaz com adultos sugerimos um número maior de sessões. Tal fato se dá pela necessidade de retomar conceitos, pois os sujeitos pesquisados precisavam do desenvolvimento de um trabalho que retomasse e construísse os conceitos iniciais que embasam a estrutura aditiva e aprendizagens posteriores.

Em vistas disso, percebemos a necessidade de maior investimento na avaliação diagnóstica, para que tais dificuldades sejam identificadas e um trabalho pedagógico direcionado para construção e reconstrução de conceitos e habilidades fundamentais. Apostamos que, assim, conseguiremos vencer as dificuldades, ganhar tempo e qualidade no ensino, visto que sem compreender a estrutura numérica básica as dificuldades aumentam e podem se confundir com problemas psicológicos, neurológicos, psicopedagógicos, entre outros.

Dado o exposto, verificamos a necessidade de romper com o modelo de currículo gradeado, que busca apenas vencer o programa e não abre espaço para o conhecimento do educando, das suas necessidades, desafios e experiências. Precisamos investir mais em avaliação diagnóstica, pois é importante saber o que os alunos compreendem para planejar um ensino que seja voltado para construção de novos conhecimentos. Isso significa buscar identificar as reais necessidades dos alunos, pois ter conhecimento sobre o que eles já sabem é fundamental para dar andamento e buscar qualidade no processo de ensinar e aprender.

Sabemos que os alunos da EJA, carregam vivências que influenciam na aprendizagem e isso foi evidenciado, através dos alunos que se destacaram ao apresentarem aumento do número de acertos nos testes, por serem sujeitos ativos na sociedade, desenvolverem atividades sociais, promoções de eventos, produção e venda de produtos, além do trabalho doméstico. Essas evidências demonstram o quanto as situações laborais, as relações sociais, ou seja, a transmissão social influenciam na aprendizagem, porém identificamos que este fator sozinho não produz mudanças.

Os dados demonstraram que, além de romper com o currículo engessado, precisamos oferecer formação aos educadores que atuam nos primeiros anos de escolarização. Esses professores também precisam compreender a importância do entendimento da relação inversa e do cálculo relacional, assim como a importância da retomada de conceitos iniciais para o processo de ensino e aprendizagem. A solução estaria em reestruturar o currículo das licenciaturas? Oferecer mais formação continuada? Não sabemos, precisamos continuar pesquisando a temática para responder a esses questionamentos.

Contudo, ressaltamos a necessidade de conhecer melhor as habilidades numéricas do adulto com pouca escolarização, a fim de facilitar suas aprendizagens. Para tanto, precisamos pesquisar se os docentes que atuam no campo da educação matemática, principalmente nos anos iniciais de escolarização, compreendem a importância da relação inversa entre adição e subtração e do cálculo relacional no processo de ensinar e aprender e se compreendem por que é importante ensinar tal conteúdo, e como o aluno adulto constrói o conhecimento. Por isso, percebemos como inevitáveis mais estudos que abordem a formação docente, bem como intervenções que mostrem a importância das habilidades numéricas serem bem desenvolvidas nos primeiros anos de escolarização, sejam com crianças ou adultos, assim como a escola ensinar conceitos e procedimentos, e não apenas técnicas de numeração.

REFERÊNCIAS

ARROYO, Miguel González. Educação de jovens e adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública. IN: SOARES, Leôncio; GIOVANETTI, Maria Amélia de Castro; GOMES, Nilma Lino. *Diálogos na educação de jovens e adultos*. 2º ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

ARROYO, Miguel González. Educação de jovens e adultos em tempos de exclusão. IN: VÓVIO, Cláudia Lemos; IRELAND, Timothy Denis (org.). *Construção coletiva: contribuições à educação de jovens e adultos.* 2ª ed. Brasília: UNESCO, MEC, RAAAB, 2008. 362p. (coleção educação para todos; 3)

AUSUBEL, David. P.; NOVAK, Joseph. D.; HANESIAN, Helen. – *Psicologia educacional.* Rio de Janeiro: Editora Interamerica, 1980.

BECKER, Fernando. *O caminho da aprendizagem em Jean Piaget e Paulo Freire: da ação à operação.* 1ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

BECKER, Fernando e Marques, Tânia. Estádios do desenvolvimento. In. BECKER, Fernando. *Educação e construção do conhecimento*. 2ª ed revista e ampliada. Porto Alegre: Penso, 2012.

BOOTH, Lesley R. Child-Methods in Secondary Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 12, (1), pp. 29-41, feb. 1981.

BOVET, Magali. Explicações e mudanças em adultos. São Paulo, Campinas: Moderna, 1999. In: MONTSERRAT, Moreno; SASTRE, Geovana; LEAL, Aurora. *Conhecimento e mudança: os modelos organizadores na construção do conhecimento.* Trad. Ana Venite Fuzatto. São Paulo, Campinas: Moderna, 1999.

BRASIL. *Constituição da República dos estados unidos Brasil de 16 de julho de 1934*. Promulgada em 16 de julho de 1934. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao34.htm> Acesso: 26 de dezembro de 2011.

BRASIL. *Lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971*. Fixa as Diretrizes e Bases para o Ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Diário Oficial da União [da República Federativa do Brasil], Brasília, 12 ago. 1971. p. 377.

BRASIL. Presidência da República. *Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988. P*romulgada em 5 de outubro 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm> Acesso: 26 de dezembro de 2011.

BRASIL. *Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996*. Institui as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm> Acesso: 26 de dezembro de 2011.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico*. Parecer CNE nº 16/99. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Educação Básica. Secretaria da educação Profissional e Tecnológica. Legislação - Técnico de nível médio. Aprovado em 05 de outubro de 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/tecnico/legisla_tecnico_parecer1699.pdf> Acesso: 26 de dezembro de 2011.

BRASIL. *Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004*. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Diário Oficial [República federativa do Brasil]. Brasília, DF. 142, Seção I, p. 18, 26 de julho de 2004.

BRASIL. *Decreto nº 5.840 de 13 de julho de 2006.* Institui, no âmbito federal, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA, e dá outras providências. Diário Oficial [República federativa do Brasil]. Brasília, DF. 134, Seção 1, p.7, 14 de julho de 2006. (Revoga o decreto nº 5.478 de 24 de junho de 2005)

BRASIL. *Lei nº. 11.892 de 29 de dezembro de 2008*. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Legislação básica- rede federal. Diário Oficial [República federativa do Brasil]. Brasília, DF. (253), Seção 1, p.1- 4, 30 dez de 2008.

BRASIL. *Manual operacional do Programa Brasil Alfabetizado.* 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/brasilalfabetizado/pba_passoapasso.pdf Acesso em 14 de agosto de 2012.

BRASIL. Presidência da República. *Portaria interministerial nº 1.082 de 20 de novembro de 2009.* Diário Oficial [República federativa do Brasil]. Brasília, DF.233, Seção I, p. 30-32, 23 de novembro de 2009a.

BRASIL. *Documento Base - PROEJA: Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos. Formação Inicial e Continuada/Ensino Fundamental*. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica Documento Base. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Brasília, agosto, 2009b.

BRASIL. *Emprego e oferta qualificada de mão de obra no Brasil: impactos do crescimento econômico pós-crise*. Comunicados Ipea. Governo Federal, Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Comunicado nº 41 de 10 de março de 2010. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/comunicado_presidencia/100310_ComunicaIpea_41_EmpregoOrfeta.pdf> Acesso: 26 de dezembro de 2011.

BRASIL. *Ofício circular nº 60*. Ministério da Educação. Secretaria da Educação profissional e Tecnológica. Brasília: GAB/SETEC/MEC de 28 de junho de 2011. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cavg/noticias/arq/ofcio_circular_certific_2011.pdf> Acesso: 26 de dezembro de 2011.

BRUNEL, Carmen. *Jovens cada vez mais jovens na educação de jovens e adultos*. 2 ed. Porto Alegre: Mediação, 2008.

BRYANT, Peter; CRISTIE, Clare; RENDU, Alison. Children's understanding of the relation between addition and subtraction: inversion, identity, and decomposition. *Journal of Experimental Child Psychology*. Oxford, United Kingdom (74), p. 194-212, 1999.

BUTTERWORTH, Brian. The mathematical brain. London: Macmillan. *The New Scientist opinion interview*.3rd, july. 1999.

BUTTERWORTH, Brian. *The development of arithmetical abilities.* Journal of Child Psychology and Psychiatry . Institute of Cognitive Neuroscience, University College, London, UK. 46:1, p 3-18, 2005.

CARRAHER, Teresinha Nunes; SCHLIEMANN, Analúcia Dias. A adição e a subtração na escola: algoritmos ensinados e estratégias aprendidas. *Revista brasileira de estudos pedagógicos*. Brasília, 64 (148): 234-242, set./dez. 1983.

CARRAHER, Teresinha Nunes; SCHLIEMANN, Ana Lúcia Dias; CARRAHER, David Willian; *Na vida dez, na escola zero*. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 1988.

CIAVATTA, Maria. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. In: FRIGOTTO, Gaudêncio, CIAVATTA, Maria e RAMOS, Marise (orgs.). *O ensino médio integrado.* 1ª ed. Concepção e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Câmara de Educação Básica. Parecer CNE/CEB nº. 11, de 10 de maio de 2000. Diretrizes Curriculares para a Educação de Jovens e Adultos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 9 jun. 2000. Seção 1e, p. 15.

FÁVERO, Maria Helena; SOARES, Maria Tereza C. Iniciação escolar e a Notação Numérica: uma questão para o estudo do Desenvolvimento do adulto. Revista Psicologia: *Teoria e Pesquisa*. Jan.- abr., 2002, v.18, p. 043-050.

FÁVERO, Maria Helena; MAURMANN, Eulália Coreia; SOUZA, Cecília Maria Soares Gomes de. Desenvolvimento adulto e escolaridade: um estudo sobre a resolução de problemas dedutivos. *Psicologia em Revista*. Belo Horizonte, v. 10, n. 14, p. 97-107, dez 2003.

FREIRE, Paulo. *Educação como prática de liberdade*. 11ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1980.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido.* 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 13ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, Paulo. *Educação e mudança*. 32º reimpressão. Tradução Moacir Gadotti e Lílian Martin. 1ª ed. 1979. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2010.

FREIRE, Paulo. D`Ambrosio entrevista Paulo Freire. *Entrevista: Paulo Freire fala sobre a Educação Matemática* . Transcrição obtida no site UOL na seção de Documentos e Livros. 8º Congresso de Educação Matemática. 1996. Acesso em: 17/06/2012 http://vello.sites.uol.com.br/entrevista.htm>

FONSECA, Maria da Conceição. F. R. *Educação matemática de jovens e adultos.* 2ª ed. 3ª reimpressão. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

GEARY, David C., HORARD, Mary K.; HAMSON, Carmen.O. Numerical and Arithmetical Cognition: patterns of functions and deficits in children at risk for mathematical disability. *Journal of Experimental Child Psychology.* San Diego. 74, 1999.

GEARY, David C.; HAMSON, Carmen O.; HOARD, Mary K. Numerical and Arithmetical Cognition: a longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology.* San Diego, 77, p. 236-263, 2000.

GEARY, David C. Development of Mathematical Understanding. In: DAMON, W. Cognition, perception, and language. *Handbook of Child Psychology*. 6ª ed. (2), New York: Jhon Wiley e Sons, 2006.

GELMAN, Rochel. & GALLISTEL, C.R. *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

GROSSI, Esther Pillar. *Didática da Alfabetização*. V. 2, Rio e Janeiro: Paz e Terra, 1990.

GOMES, Maria José. O conhecimento construído na prática profissional de estudantes jovens e adultos sobre números decimais. Congresso de Leitura do Brasil. *Anais do 17º COLE*. Campinas: Unicamp/FE/ALB, São Paulo, Julho, 2009.

HADDAD, Sérgio. *A educação de pessoas jovens e adultas e a nova LDB.* In: BRZEZINSKI, Iria. (Org.) LDB interpretada: diversos olhares se entrecruzam. 8º ed. São Paulo: Cortez, 2003.

INHELDER, Barbel; BOVET, Magali; SINCLAIR, Hermine. *Aprendizagem e estruturas do conhecimento.* Trad. Maria Aparecida Rodrigues Cintra e Maria Yolanda Rodrigues. São Paulo: Saraiva, 1977.

MAGALHÃES, Gildo. *Introdução à metodologia científica: caminhos da ciência e tecnologia*. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2005.

MAGINA, Sandra CAMPOS,Tânia Maria Meondonça; NUNES,Terezinha, CITIRANA,Verônica. *Repensando adição e subtração: contribuições da teoria dos campos conceituais.* 2º ed. São Paulo: PROEM, 2001.

MARQUES, Tânia Beatriz Iwasko. *Do Egocentrismo à Descentração: a docência no ensino superior*. 263p. Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. (tese de doutorado)

MIALARET, Gaston Georges. *Aprendizagem da matemática*. trad. Marcelino Paiva; trad. Lucília Paiva. Coimbra. Portugal: Livraria Almedina, 1975.310p.

MONTANGERO, Jaques. e MAURICE-NAVILLE, Danielle. *Piaget ou a inteligência em evolução.* Porto Alegre: Artmed, 1998.

NUNES, Terezinha e BRYANT, Peter. *Crianças fazendo matemática*. Tradução: Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

NUNES, Terezinha. *Aprender pensando: contribuições da psicologia cognitiva para a educação.* 12ª ed. Editora Vozes: Petrópolis, 1998.

NUNES, Terezinha; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça.; MAGINA, Sandra; BRYANT, Peter. *Educação matemática 1: números e operações numéricas*. São Paulo: Cortez, 2005.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter; HALLETT, Darcy; BELL, Daniel; EVANS, Deborah; Teaching Children About the Inverse Relation Between Addition and Subtraction. *Mathematical Thinking and learning*. Oxford, UK 11:61-78, 2009.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter; EVA NS, Deborah; BELL, Daniel, BARROS, Rossana. Teaching children how to include the inversion principle in their reasoning about quantitative relations. *Springer Science Business Media B.V.*, Oxford, UK, 18 de março de 2011.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo: Trabalho apresentado na XXII Reunião Anual da ANPEd. *Revista Brasileira de Educação*. Caxambu, Set de 1999, p. 50-73.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. IN: RIBEIRO, V.M. *Educação de Jovens e adultos: novos Leitores, novas leituras.* 1ª ed. Campinas: São Paulo, 2001.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Ciclos de vida: algumas questões sobre a psicologia do adulto. *Educação e Pesquisa*. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, Maio-agosto, 30/002, p. 211-229, 2004.

PAIVA, Vanilda Pereira. *Educação popular e educação de adultos*. 5º ed, São Paulo: Loyola 1987.

PEREIRA, Luiz Caldas Pereira; COSTA, Sônia da. Orientações para implantação do *Programa CERTIFIC*. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Profissional e Tecnológica. Rede Nacional de Certificação Profissional e Formação Inicial e Continuada. Brasília, DF, junho de 2011. Disponível em: <http://certific.mec.gov.br/images/stories/anexo%201%20-%20orientaes.pdf> Acesso: 26 de dezembro de 2011.

PIAGET, Jean; APOSTEL, Leo; MANDELBROT, Benoit. *Logique et equilibre*. Paris: P.U.F., 1957.

PIAGET, Jean. & SZEMINSKA, Alina. *A gênese do número na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

PIAGET, Jean. Development and learning. In: LAVATTELLY, C. S. e STENDLER, F. *Reading in child behavior and development*. New York: Hartcourt Janovich, 1972a. (Trad.: Paulo F. Slomp, prof. FACED/UFRGS).

PIAGET, Jean. *Intellectual Evolution from Adolescent to adulthood*. Publicado pela Human Development, 15:1-12, 1972b. Tradução: Tânia Beatriz Iwasko e Fernando Becker.

PIAGET, Jean. *Problemas de Psicologia Genética*. São Paulo: Forense, 1973a.

PIAGET, Jean. *Biologia e conhecimento: ensaio sobre as relações entre regulações orgânicas e os processo cognoscitivos.* Trad. Francisco M. Guimarães. Petrópolis, Vozes, 1973b.

PIAGET, Jean; GRÉCO, Pierre. *Aprendizagem e conhecimento*. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974.

PIAGET, Jean. *A Tomada de Consciência*. Trad. Edson Braga de Souza. São Paulo: Melhoramentos, editora da Universidade de São Paulo, 1977.

PIAGET, Jean. *O nascimento da inteligência na criança*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PIAGET, Jean. *Fazer e compreender*. Trad. Chistina Larroudé de Paula Leite. São Paulo: Melhoramentos: Ed. Da universidade de São Paulo, 1978.

PIAGET, Jean. *Epistemologia Genética*. Tradução de Álvaro Cabral. 3º ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

POLYA, George. *A Arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático*. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. 2º reimpressão. Rio de Janeiro: Interciência, 1995. 196p.

PORTO, Yeda da Silva. Educação de Jovens e Adultos: o desafio de ressignificá-la. IN: FARENZENA, Rosana Coronetti (Org). *Educação de jovens e adultos: movimento político pedagógico*. Passo Fundo: UPF, 2004.

QUEIROZ, Simone.; LINS, Mônica. A aprendizagem de Matemática por alunos adolescentes na modalidade de educação de jovens e adultos: analisando as dificuldades na resolução de problemas de estrutura aditiva. *Bolema.* Rio Claro, v. 24, n. 38, p.75-96, abr. 2011.

SANTOS, Geovânia Lúcia dos. Educação ainda que tardia a exclusão da escola e a reinserção em um programa de educação de jovens e adultos entre adultos das camadas populares. IN: SOARES, Leôncio. *Aprendendo com a diferença: estudos e pesquisas em educação de jovens e adultos.* 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SILVA, João Alberto da. *Modelos de significação e pensamento lógico-matemático: um estudo sobre a influência dos conteúdos na construção da inteligência*. Faculdade de Educação, Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009 (Tese de doutorado).

SILVA, Vânia do Carmo Nobile. A busca da Integração Curricular e a superação da evasão escolar: desafios na implementação do PROEJA. IN: SANTOS, Simone Valdeti dos. (org) *Estudos sobre a Implantação do Proeja*. Cadernos Proeja II – Especialização – Rio Grande do Sul. IX. Pelotas: Editora Universitária, UFPEL, 2010.

TORBEYNS, Joke; SMEDT, Bert de; STASSENS, Nick; GHEQUÉRE, Pol; VERSCHAFFEL, Lieven. Solving subtraction problems by means of indirect addition. *Mathematical Thinking and Learning*. 11, 79-91, 2009.

TORRES, Carlos Alberto; O'CADIZ, María del Pilar; WONG, Pia; Teodoro, António; ADÃO, Aurea . *Educação e democracia: a práxis de Paulo Freire em São Paulo*. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2002.

VERGNAUD, Gerard. The Acquisition of Arithmetical Concepts. *Educational Studies in Mathematics.* V.10, nº 2, may, 1979.

VERGNAUD, Gerard. La théorie des champs conceptuels. Rechershes em Didactiques des Mathématiques. 10 (23), 1990.

VERGNAUD, Gerard. A trama dos campos conceituais. *Revista do GEEMPA.* Porto Alegre, (4), 1996a.

VERGNAUD, Gerard. A Teoria dos Campos Conceituais. IN: BRUN, Jean. *Didática das matemáticas.* Lisboa: Instituto Piaget, 1996b.

VERGNAUD, Gerard. A gênese dos Campos conceituais. In: GROSSI, E. O. (org.) *Por que ainda não há quem não aprende? A teoria.* Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

VERGNAUD, Gerard. *A criança, a matemática e a realidade: problema do ensino da matemática na escola elementar*. Tradução: Maria Lucia Faria Moro; revisão técnica Maria Tereza Carneiro Soares. 3 ed. Curitiba: Editora da UFPR, 2009.

APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (a) Sr(a) foi selecionado(a) e está sendo convidado(a) para participar da pesquisa **intitulada**: **ADIÇÃO, SUBTRAÇÃO E CÁLCULO RELACIONAL: UMA INTERVENÇÃO COM ALUNOS DO PROEJA FIC/ENSINO FUNDAMENTAL,** que tem como **objetivo**: objetivo verificar o papel do ensino na aprendizagem da relação inversa entre adição e subtração e se o cálculo relacional pode ajudar no entendimento dessa relação inversa. Este é um estudo baseado em uma abordagem qualitativa e quantitativa, utilizando como método a intervenção. Será realizado através de quatro sessões realizadas por meio de oficinas de educação matemática. A pesquisadora realizará instruções específicas sobre problemas matemáticos. As atividades serão realizadas em horário de aula, utilizando uma hora aula durante quatro dias consecutivos, podendo se estender quando necessário.

Suas respostas serão tratadas de forma **anônima** e **confidencial**, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada uma vez que seu nome, será substituído por outro fictício. Os **dados coletados** serão utilizados apenas **NESTA** pesquisa e os resultados divulgados em eventos e/ou revistas científicas, bem como em livros.

Sua participação é **voluntária**, isto é, a qualquer momento você pode **recusar-se** a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e **retirar seu consentimento**. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição que forneceu o espaço para o desenvolvimento do trabalho.

Sua **participação,** nesta pesquisa, consistirá em participar das aulas e realizar os três testes. O primeiro será aplicado antes da primeira aula, o segundo após a última aula e o terceiro três meses após a conclusão do trabalho. As aulas serão gravadas em vídeo para posterior análises.

O (a) Sr(a) não terá nenhum **custo ou quaisquer compensações financeiras. Não haverá riscos** de qualquer natureza relacionada a sua participação. O **benefício** relacionado à sua participação será de aumentar o conhecimento científico para a área da educação e nos ajudar a pesquisar sobre a educação de Jovens e Adultos no Brasil.

O (a) Sr(a) receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone/e-mail do pesquisador responsável, e demais membros da equipe, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Desde já agradecemos!

______________________________	______________________________
Beatriz Vargas Dorneles	Caroline Lacerda Dorneles
Pesquisador Principal (UFRGS)	Mestranda do PPGEedu UFRGS

Porto Alegre, ____ de _______________ de 2012.

Declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer punição ou constrangimento.

Sujeito da Pesquisa: ____

APÊNDICE B:

Pré-teste- Curso Pesca / Pós-teste Curso Auxiliar de Cozinha/ Pós-teste tardio (3 meses após) Curso de Pesca

ALUNO (A): ____

IDADE: ____________VOCÊ PAROU DE ESTUDAR EM QUE SÉRIE?_____________

1- (Diretos) Valter tinha 15 peixes pintados, seu colega de pesca lhe deu 13 peixes dourados. Quantos peixes Valter tem agora?

15+13=28

2- (Diretos) Oscar tinha 18 caixas térmicas para armazenar os pescados. Seu irmão estava com poucas caixas para armazenamento e Oscar emprestou 4 caixas térmicas a ele. Quantas caixas térmicas Oscar tem agora?

18-4=14

3- (Diretos) Na colônia de pescadores, houve um almoço de confraternização. Compareceram ao almoço 10 homens e 8 mulheres. Quantas pessoas estavam no almoço?

10+8=18

4- (Diretos) Na rede de pesca, foram encontrados 17 peixes, porém desses 5 estavam impróprios para o consumo. Considerando que foi necessário descartar esses peixes, quantos peixes puderam ser retirados da rede para vender?

17-5=12

5- (Indiretos de início desconhecido) Cristiane aproveita as escamas dos peixes para confeccionar brincos artesanais. Na feira durante a manhã, Cristiane vendeu 13 brincos, ficando com 8 para vender à tarde. Quantos brincos Cristiane tinha antes das vendas?

__-13=8 13+8=21

6- (Indiretos de início desconhecido) Mariana fez bolinhos recheados para vender. Após fritar todos, deu 9 para sua filha. Agora, Mariana ficou com 26 bolinhos. Quantos bolinhos Mariana fritou?

__-9=26 26+9= 35

7- (Indiretos de início desconhecido) José Inácio tinha alguns peixes. Ajudou seu colega durante a pesca e ganhou 15 peixes por recompensa. Agora, José Inácio tem 28 peixes. Quantos peixes ele tinha antes de ajudar seu colega?

__+15=28 28-15=13

8- (Indiretos de início desconhecido) Ana tinha alguns peixes armazenados em seu refrigerador para vender em casa. Ela foi para o rio com seu esposo e pescou 18 peixes. Agora, ela tem 29 peixes em seu refrigerador. Quantos peixes ela tinha antes de pescar com seu esposo?

__+18=29 29-18=11

9- (Indiretos de adendo desconhecido) José e Otávio saíram juntos para o rio com suas xalanas. Cada um com sua xalana. Ao todo, percorreram 9 quilômetros. José andou somente 3 quilômetros. Quantos quilômetros Otávio andou?

3+___=9 9-3=6

10- (Indiretos de adendo desconhecido) Jorge e Mariza pescaram juntos 30 peixes. Desses peixes, 7 foi Mariza que pescou, quantos Jorge pescou?

7+__=30 30-7=23

11- (Indiretos de adendo desconhecido) Luciana vendeu 35 pastéis de peixe na feira do centro da cidade. Maria vendeu 16 pastéis. Quantos pastéis Maria precisa vender a mais para vender a mesma quantidade de pastéis que Luciana?

16+__=35 35-16=19

12- (Indiretos de adendo desconhecido) Carlos e Rogério participaram de uma ação voluntária de limpeza às margens do rio. Juntaram 87 garrafas *pet*, sendo que, dessas, 31 garrafas foi Rogério que encontrou. Quantas garrafas Carlos encontrou?

31+___=87 87-31=56

APÊNDICE C:

Pré-teste Curso Auxiliar de Cozinha/ Pós- teste Curso de Pesca/ Pós-teste tardio (3 meses após) Curso Auxiliar de Cozinha

ALUNO (A): ____

IDADE: ____________ATÉ QUE SÉRIE VOCÊ ESTUDOU:____________________

1- (Diretos) Valter tinha 15 pães, seu colega de trabalho lhe deu 13 pães. Quantos pães Valter tem agora?

15+13=28

2- (Diretos) Oscar tinha 18 cortes de carne. Percebeu que alguns não estavam com boa aparência para consumo e colocou fora 4 cortes. Quantos cortes de carne restaram?

18-4=14

3- (Diretos) Na geladeira de uma escola, foram colocados 47 morangos em uma vasilha, porém 15 desses estavam estragados. Considerando que foi necessário descartar os morangos estragados, quantos puderam ser aproveitados para a salada de frutas?

47-15=32

4- (Diretos) Na colônia de pescadores, houve um almoço para confraternização. Compareceram ao almoço 40 homens e 18 mulheres. Quantas pessoas estavam no almoço?

40+8=58

5- (Indiretos de início desconhecido) Cristiane aproveita a casca do abacaxi para fazer suco. Cristiane utilizou a casca de 33 abacaxis para realizar um suco para os alunos da escola Vicente Goulart no período manhã, ficando com 18 para fazer suco à tarde. Quantos abacaxis Cristiane tinha antes de fazer o suco?

__-33=18   33+18=51

6- (Indiretos de início desconhecido) Mariana fez alguns pasteis de peixe para vender. Após fritar todos, deu 8 para sua filha. Agora, Mariana ficou com 37 pasteis. Quantos pasteis Mariana fritou?

__- 8=37   37+8=45

7- (Indiretos de início desconhecido) José Inácio tinha alguns legumes, porém percebeu que eram poucos para fazer o almoço da escola. Logo, comprou 25 quilos de legumes. Agora, José Inácio tem 38 quilos de legumes. Quantos quilos ele tinha antes de realizar a compra?

__+25=38   38-25=13

8- (Indiretos de início desconhecido) Ana tinha alguns peixes. Comprou 18 na feira. Agora ela tem 26 peixes em seu refrigerador. Quantos peixes ela tinha antes de comprar na feira?

__+18=26   26-18=8

9- (Indiretos de adendo desconhecido) Pedro e Otávio trabalham no mesmo restaurante e saíram juntos fazer compras na feira. Compraram, ao todo, 19 pés de alface. Pedro comprou somente 5. Quantos pés de alface Otávio comprou?

5+___=19   19-5=14

10- (Indiretos de adendo desconhecido) Jorge e Mariza descascaram, juntos, 65 quilos de batatas. Dessas batatas, 33 quilos foi Mariza que descascou, quantos quilos Jorge descascou?

33+__=65   65-33=32

11- (Indiretos de adendo desconhecido) Luciana vendeu 35 pastéis de peixe na feira do centro da cidade. Maria vendeu 16 pastéis. Quantos pastéis Maria precisa vender para vender a mesma quantidade de pastéis que Luciana?

16+__=35   35-16=19

12- (Indiretos de adendo desconhecido) Carlos e Rogério participaram de uma ação voluntária de alimentação saudável em que tinham que distribuir panfletos. Distribuíram 47 maços de panfletos, sendo que, desses, 31 maços foi Rogério que distribuiu. Quantos maços de panfletos Carlos distribuiu?

31+___=47   47-31=16

APÊNDICE D: oficinas de problemas matemáticos

1ª OFICINA

Dia: 06/03/2012

Objetivo: apresentar a proposta do trabalho aos alunos e ensinar de forma oral problemas diretos, indiretos de início desconhecido e indiretos de adendo desconhecido.

1º momento: entregar duas cópias do termo de consentimento aos alunos, sendo uma cópia da pesquisadora e outra do sujeito. Explicar detalhadamente a proposta do trabalho e convidar aqueles interessados para participar das atividades.

2º momento: convidar os alunos que não quiseram participar do trabalho para se dirigirem a biblioteca para realizarem leituras, ou o que acharem pertinente durante o tempo em que estivermos realizando as atividades. Os demais que optarem por participar, pedir para que realizem o pré-teste a fim de verificarmos o que eles já sabem sobre o conteúdo antes das explicações.

3º momento: Enquanto os alunos realizam o pré-teste, escrever no quadro exemplos dos três tipos de problemas. Após todos concluírem, explicar de forma oral, com demonstrações no quadro negro, sobre as estratégias de inversão para resolução dos problemas. Em caso dos alunos demorarem a responder o pré-teste, deixar para realizar o terceiro momento no início do segundo encontro.

Explicar passos para realização de um problema:

-compreensão do problema

-elaboração de estratégias

- execução

- revisão

- resposta

Abaixo os problemas para explicação oral:

1- Alberto tinha 23 anzóis. Teve que emprestar 12 no acampamento. Com quantos anzóis Alberto ficou?

23-12=11

2- Ricardo vende doces na rua. Saiu de casa com 60 doces. Conseguiu vender 53. Quantos doces restaram?

60-53=7

3- Preparei alguns bifes para a janta. Como havia sobrado alguns do almoço coloquei somente 4 bifes na panela. Agora eu tenho 9 bifes. Quantos bifes haviam sobrado do almoço?

___+4=9   9-4=5

4- Durante uma pescaria pesquei alguns peixes, porém perdi 6 peixes por mal armazenamento. Fiquei com apenas 3 em bom estado. Quantos peixes eu havia pescado?

__-6=3 6+3=9

5- Sara tinha 5 chaveiros. Ganhou de Cristina mais alguns. Agora Sara tem 8 chaveiros. Quantos Chaveiros Sara ganhou de Cristina?

5+___=8   8-5=3

6- Antônio tinha 18 bonés. Ganhou alguns de aniversário. Agora Antônio tem 22 bonés. Quantos bonés Antônio ganhou?

18+____=22   22-18=4

2ª OFICINA

Dia: 07/03/2012

Objetivo: proporcionar através de materiais visuais e interação com demais colegas a aprendizagem de estratégias na resolução de problemas matemáticos de relação inversa.

1º momento: dividir a turma em trios. Distribuir cartelas do tamanho A3 contendo 3 problemas de matemática para cada trio. Cada grupo receberá problemas diferentes. As cartelas conterão problemas dos três tipos já explicados. Será disponibilizado em uma mesa da sala de aula materiais que podem auxiliar na contagem e na criação de estratégias de resolução, tais como palitos de picolé, caixas, canetas, revistas legumes. Na cartela haverá espaço para resolverem o problema.

PROBLEMA 1   PROBLEMA 2   PROBLEMA 3

1-Na colônia de pescadores haviam 23 pescadores cadastrados. Com o crescimento da população de São Borja, vieram mais 7. Quantos pescadores fazem parte agora da colônia de pescadores?

23+7= 30

2- Em uma loja havia alguns rádios para vender. Foram vendidos 6. Agora restam 11 rádios na loja. Quantos rádios havia antes?

__-6= 11   11+6=17

3- Jair foi ao mercado, realizou algumas compras, e voltou para casa com 9 sacolas plásticas. Porém, ele já tinha algumas sacolas em casa resultantes de compras anteriores. Agora ele tem 70 sacolas plásticas. Quantas sacolas Jair tinha antes de realizar as compras?

9+__=70   70-9= 61

1- Bruno estava com 73 quilos. Parou de realizar caminhadas e engordou 6 quilos. Com quantos quilos Bruno está agora?

73+6=79

2- Marcos tinha alguns créditos em seu celular. Precisou efetuar algumas ligações e gastou 8 reais. Agora ele tem 15 reais. Quanto de crédito Marcos tinha no celular antes de efetuar as ligações?

____-8=15   15+8= 23

3- Jonas comprou uma mesa para cozinha por 98 reais. Tinha um dinheiro na carteira. Ao realizar o pagamento ficou com apenas 3 reais. Quanto de dinheiro ele tinha antes na carteira?

____-98=3   3+96=99

1- Em um encontro de motoqueiros havia 68 motos. Porém, por causa da chuva, 7 motoqueiros tiveram que ir embora com suas motos. Quantas motos ficaram para o encontro de motoqueiros?

68-7=61

2- Na colônia de pescadores havia alguns pescadores cadastrados. Com o crescimento da população de São Borja chegaram 9 pescadores. Agora a colônia conta com 26 pescadores. Quantos pescadores havia antes?

____+9=26   26-9=17

3- Raquel tem 17 anos. Sua irmã tem alguns anos a mais que ela. Juntas elas têm 42 anos. Quantos anos têm a irmã de Raquel?

17+_____=42 42-17= 25

1- Vendo relógios no centro da cidade em uma banca. Quando saí de casa tinha 35 relógios, mas vendi 12 relógios durante o dia. Quantos relógios restaram?

35-12=23

2- Alex organizou um jogo de futebol e realizou as inscrições. Porém alguns participantes levaram acompanhantes que não estavam inscritos no jogo e, foram 3 pessoas a mais. Agora o jogo conta com 24 pessoas. Quantos eram somente os que haviam se inscrito para o jogo?

_____+3=24 24-3=21

3- Na colônia de pescadores havia 25 pescadores. Para realizar a pesca do ano de 2012 serão necessários mais alguns para fazer parte da colônia e dividir o trabalho. Com isso vieram alguns pescadores de Itaqui para ajudar. Agora a colônia conta com 29 pescadores. Quantos vieram de Itaqui?

25+___=29 29-25=4

1- Em uma loja de eletrodomésticos havia 14 rádios para vender. Eu e minha irmã compramos 6 rádios. Quantos rádios restaram na loja?

14-6=8

2-Manuel tinha alguns relógios para vender no centro da cidade. Vendeu 13 durante o dia. Agora ele tem 9. Quantos relógios ele tinha antes de vender?

___-13=9 9+13=22

3- Minha televisão pegava 12 canais. Comprei uma nova antena. Agora a televisão passou a funcionar com 23. Quantos canais a mais passaram a funcionar com a antena nova?

12+__=23 23-12=11

1-Mariza tem 8 irmãos que moram em São Borja e 4 que moram em Maçambará. Quantos irmãos Mariza tem ao todo?

8+4=12

2- Alessandro percorre alguns quilômetros em sua bicicleta de sua casa para chegar ao trabalho. Hoje ele teve que percorrer 6 a mais, pois sua esposa pediu para passar na farmácia. No total Alessandro percorreu 20 quilômetros. Quantos quilômetros ele percorre de casa ao trabalho?

___+6=20   20-6= 14

3- Luis pesava 77 quilos. Porém parou de realizar caminhadas e recuperou alguns quilos que havia perdido. Agora Luiz está com 89 quilos. Quantos quilos Luis engordou?

77+___=89   89-77=12

1- Comprei um tecido com 88 centímetros de comprimento para fazer uma toalha de mesa. Como a mesa era muito pequena, ficou grande e tive que cortar 13 centímetros. Com que medida ficou a toalha?

88-13=75

2-A presidente do time de futebol do bairro comprou algumas bolas para o time. Joel tinha em casa 7 e doou para o time. Agora o time conta com 19 bolas. Quantas bolas a presidente do time havia comprado?

___+7=19   19-7=12

3- Coloquei uma recarga no celular de 30 reais. Como a operadora estava doando bônus, aumentou meus créditos. Agora eu tenho 60 reais para efetuar ligações. Quanto foi o bônus que ganhei da operadora de celular?

30+___=60   60-30= 30

1- Comprei pneus novos para minha bicicleta por 70 reais. Como paguei à vista tive um desconto de 8 reais. Quanto custaram os pneus?

70-8= 72

2- Comprei alguns quilos de gelo. Como sou freguês do comerciante ele deu 3 quilos a mais. Agora eu tenho 29 quilos de gelo. Quantos quilos de gelo eu comprei?

___+3=29 29-3=26

3- Luiza foi a feira e comprou 15 quilos de camarão. Quando chegou em casa percebeu que a sacola pesava 19 quilos de camarão. De quantos quilos foi o prejuízo do comerciante?

15+___=19 19-15= 5

2º momento: Após todos tentarem realizar, será pedido que o trio demonstre e explique para todos os colegas como encontrou o resultado**.**

3ª OFICINA

Dia: 08/03/2012

Objetivo: ensinar através do jogo e da integração com os demais colegas, a relação inversa entre adição e subtração e estratégias de resolução desses problemas.

1º momento:distribuir a turma em forma de círculo e colocar o baralho no centro.

2º momento: pedir para um aluno iniciar o jogo, retirando uma carta e lendo o problema descrito.

3º momento: pedir para que realize o problema e se necessário solicitar ajuda os demais colegas. Poderão utilizar materiais que serão disponibilizados, tais como: folha de ofício, canetas, palitos de picolé, revistas e caixas.

Problemas que constam nas cartas:

1-Comprei pneus novos para minha bicicleta. Os pneus custaram 56 reais. Paguei com 60 reais. Quanto recebi de troco?

60-56=4

2-Utilizo minha bicicleta para chegar ao trabalho. Realizo o percurso em 17 minutos, mas como um dos pneus furou, tive que seguir a pé empurrando. Demorei para chegar em casa 40 minutos. Quanto tempo a mais durou meu percurso?

17-40=23

3-Minha televisão pegava alguns canais. Comprei uma antena nova que pega 6 canais a mais. Agora tenho 28 canais para assistir. Quantos canais eu tinha antes de comprar a antena nova?

___+6=28 28-6=22

4-Sandra estava com alguns quilos. Ao parar de realizar exercícios adquiriu 9. Agora ela tem 79. Com quantos quilos Sandra estava?

___+9=79 79-9=70

5- No início do ano letivo de 2012 Julia comprou 9 cadernos. Não lembrou que já tinha alguns guardados em casa. Agora Julia tem 26 cadernos. Quantos cadernos Julia tinha guardado?

9+____=26 26-9+=17

6-Seu Inácio mora no interior. Quando veio na cidade comprou 15 pacotes de erva-mate para o chimarrão da família. Porém não lembrou que havia alguns pacotes guardados em casa. Agora seu Inácio tem 23 pacotes de erva-mate. Quantos pacotes de erva-mate havia guardado em casa?

15+___=23 23-15=8

7- Seu Artur trabalha como eletricista. Durante um dia realizou alguns consertos e arrecadou 97 reais, mas teve que comprar alguns materiais de trabalho que custaram 32. De quanto foi seu lucro?

97-32= 65

8- Comprei uma máquina digital e tirei 28 fotografias. Emprestei para meu cunhado que tirou algumas em seu aniversário. Agora a máquina está com 79 fotos. Quantas fotos meu cunhado tirou a mais do que eu?

28+____=79 79-28=51

9-Tenho uma galinha que põe 9 ovos por dia. Ganhei outra galinha que põe alguns ovos a mais. Agora tenho uma média de 23 ovos por dia para vender. Quantos ovos a galinha que ganhei põe a mais que a outra?

9+___=23 23-9=14

10- Bernardo foi a feira do livro da cidade e comprou livros. Quando retornou para casa percebeu que já tinha 14 livros. Agora ele tem 19 livros ao todos. Quantos livros Bernardo comprou na feira?

____+14=19 19-14=5

11-Elizabete fez pasteis para vender no centro da cidade. No trajeto tropeçou e derrubou 7, os quais teve que se desfazer. Restaram 45 para vender. Quantos pastéis Elizabete fez para vender?

___-7=45 45+7=54

12- Jorge plantou algumas mudas de arvore na beira do rio. Seu amigo plantou 15 mudas a mais do que ele. Os dois juntos plantaram 37 mudas. Quantas mudas de árvore Jorge plantou?

____+15=37 37-15=22

13- Na casa de Ana há um jardim de rosas brancas e um jardim de rosas amarelas. Ana colheu 32 rosas brancas e algumas rosas amarelas. No total foram colhidas 54 rosas. Quantas rosas amarelas foram colhidas?

32+___=54 54-32=22

14- Luciano comprou algumas camisetas por 48 reais. Sua mãe também comprou algumas roupas. No total eles gastaram 93 reais. Quanto foi o gasto da mãe de Luciano.

48+___=93 93-48= 45

15- Tenho uma criação de aves. Meu irmão veio de Santa Catarina me visitar e me trouxe mais 13 aves diferentes. Agora tenho uma criação de 36 aves. Quantas aves eu tinha antes?

____+13= 36 36-13=23

16- Janice tem 17 galinhas. Bruna tem algumas galinhas a mais que Janice. Juntos elas têm 29 galinhas no celeiro. Quantas galinhas Bruna tem a mais que Janice?

17+___=29 29-17=12

17- Comprei frutas na fruteira e gastei 13 reais. Juliana minha vizinha foi ao mercado e também comprou frutas. Juntas gastamos 28 reais. Quanto a mais Juliana gastou a mais do que eu?

13+___=28 28-13=15

18- Comprei alguns quilos de carne para o churrasco do meu aniversário. Como sou freguês o açougueiro deu 2 quilos a mais. Fiquei com 47 quilos carne. Quantos quilos de carne eu comprei?

___+2=47 47-2=45

19- Comprei uma calça com 90 centímetros de comprimento. Como tenho pouca altura, tive que fazer a barra e cortar 12 centímetros. Com que medida ficou a calça?

90-12=88

20- Coloquei uma recarga no celular de 25 reais. Como participo de uma promoção, ganhei mais bônus para fazer ligações para a mesma operadora. Agora eu tenho 37 reais para efetuar ligações. Quanto foi o bônus que ganhei da operadora do meu celular?

25+___=37   37-25=12

4ª OFICINA

Dia: 09/03/2012

Objetivo: proporcionar momentos em que os alunos demonstrem para os demais colegas o que aprenderam e desta forma ajudem na aprendizagem um do outro.

1º momento: dividir a turma em três grupos. Distribuir um tipo de problema para cada grupo.

2º momento: pedir para cada grupo tentar dramatizar o problema, encenando a história e tentando resolver. Poderão utilizar os materiais que serão disponibilizados. Canetas, revistas, legumes, caixas, dinheiro sem valor, papel pardo, tesouras, cola, entre outros.

3º momento: cada grupo deverá encenar a resolução do seu problema.

4º momento: distribuir o pós-teste imediato aos alunos e pedir para que realizem os problemas de acordo com o que foi ensinado.

5º momento: marcar a data de aplicação do pós-teste tardio, três meses após, o qual será aplicado pela professora regente da disciplina.

6º momento: distribuir bombons com uma mensagem de agradecimento pela participação de todos.