

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE

CAMPUS PELOTAS VISCONDE DA GRAÇA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

**ÁLGEBRA NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL:
PRÁTICA PEDAGÓGICA COM A UTILIZAÇÃO DE
MATERIAL MANIPULÁVEL**

MAURÍCIO MAILAN LANGE

ORIENTADOR: PROF. DR. MARCOS ANTÔNIO ANCIUTI

COORIENTADORA: PROF^a. DR^a. RITA DE CÁSSIA CÓSSIO RODRIGUEZ

Pelotas - RS
Dezembro/2016

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE

CAMPUS PELOTAS VISCONDE DA GRAÇA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

ÁLGEBRA NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: PRÁTICA PEDAGÓGICA COM A UTILIZAÇÃO DE MATERIAL MANIPULÁVEL

MAURÍCIO MAILAN LANGE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do *Campus* Pelotas Visconde da Graça do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências e Tecnologias na Educação, área de concentração: Tecnologias na Educação.

Orientador: Marcos Antônio Anciuti, Prof. DSc.

Coorientadora: Rita de Cássia Cássio Rodriguez, Prof^a. DSc.

Pelotas - RS
Dezembro/2016

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE

CAMPUS PELOTAS VISCONDE DA GRAÇA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

ÁLGEBRA NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: PRÁTICA PEDAGÓGICA COM A UTILIZAÇÃO DE MATERIAL MANIPULÁVEL

MAURÍCIO MAILAN LANGE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências e Tecnologias na Educação, área de concentração: Tecnologias na Educação.

Aprovado em: 21 de dezembro de 2016.

Membros da Banca:

Marcos Antonio Anciuti, Prof., DSc.
Orientador – CaVG-IFSUL

Jair Jonko Araújo, Prof., DSc.
Avaliador – IFSUL

Magda Floriana Damiani, Prof^a., DSc.
Avaliadora – Fac. Educação – UFPel

Marcos André Betemps Vaz da Silva, Prof., DSc.
Avaliador – CaVG-IFSUL

Raymundo Carlos Ferreira Filho, Prof., DSc.
Avaliador – CaVG-IFSUL

Pelotas - RS
Dezembro/2016

Ficha Catalográfica

L274	<p>Lange, Maurício Mailan Álgebra no 8º ano do Ensino Fundamental: Prática Pedagógica com a utilização de Material Manipulável/ Maurício Mailan Lange. – 2016. 68 f.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Campus Pelotas Visconde da Graça, Programa de Pós - Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação, 2016. “Orientador: Prof. Marcos Antônio Anciuti”. “Coorientadora: Profa. Rita de Cássia Cóssio Rodriguez”.</p> <p>1. Álgebra. 2. Prática pedagógica. 3. Ensino de matemática. 4. Material manipulável. I. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 512:37.013</p>
------	--

Catologação na fonte elaborada pelo Bibliotecário

Vitor Gonçalves Dias CRB 10/ 1938

*Dedico este trabalho à minha esposa, Sílvia Bascke Pinto Lange e aos meus pais, Ilda
Maria Mailan Lange e Rubi Lange.*

AGRADECIMENTO

A conclusão deste trabalho seria impossível sem a colaboração de algumas pessoas que, de diversas formas, deram sua contribuição em diferentes etapas. Destas, manifesto um agradecimento especial:

a Deus

“Quando buscarmos a verdade de um modo definitivo, nossa vida mudará por completo, porque há uma linguagem através do silêncio que nos aponta o que fazer”. (Desconhecido)

à minha esposa, Sílvia Bascke Pinto Lange

“Com você, que entendeu minhas ausências, compartilhou de minhas angústias, lágrimas e sorrisos, divido, agora, o mérito desta conquista. As alegrias de hoje também são suas, pois seu amor, estímulo e carinho foram as principais armas desta vitória.” (Desconhecido)

aos meus pais, Ida Maria Mailan Lange e Rubi Lange

“Se um dia, já homem feito e realizado, sentires que a terra cede a teus pés, que tuas obras desmoronam, que não há ninguém à tua volta para te estender a mão, esquece tua maturidade, passa pela tua mocidade, volta à tua infância e balbucia, entre lágrimas e esperanças, as últimas palavras que sempre te restarão na alma: minha mãe, meu pai”. (Rui Barbosa)

aos professores (em especial ao meu orientador Prof. Dr. Marcos Antônio Anciuti) e funcionários do IFSul do câmpus CAVG.

“O educador deve ser não um sábio, mas sim um homem diferenciado para sua educação, pela força de seus costumes, pela maturidade de seus modos, jovial, dócil, acessível, franco, enfim, em quem se encontre muito que imitar e pouco que corrigir”. (Simon Bolívar).

"Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível."

Charles Chaplin

RESUMO

LANGE, MAURÍCIO MAILAN. **Álgebra no 8º ano do Ensino Fundamental: prática pedagógica com a utilização de material manipulável.** 2016. 68f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do *campus* Pelotas – Visconde da Graça, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Pelotas.

Durante estudos desenvolvidos sobre ensino de Matemática, somos levados a conhecer novas propostas, que colocam o aluno como agente ativo no processo de aprendizagem. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi planejar, implementar e avaliar uma metodologia que torne o ensino e a aprendizagem da Álgebra, no Ensino Fundamental, mais atrativa, facilitadora da aprendizagem e interessante. Nesse sentido, a presente dissertação apresenta o desenvolvimento, a aplicação e os resultados de uma intervenção pedagógica, no que tange à utilização de material manipulável na introdução da Álgebra para alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. O trabalho foi desenvolvido numa escola municipal de Pelotas, considerando que o desenvolvimento de subsunçores facilita a efetivação da aprendizagem e, para tanto se desenvolveu e se aplicou a referida intervenção com a utilização de materiais manipuláveis. A partir da análise das atividades e do acompanhamento no desenvolvimento da intervenção pedagógica identificam-se processos cognitivos desencadeados pelos alunos, tanto na construção dos novos conceitos matemáticos como, também, no resgate dos conceitos anteriormente trabalhados. Adicionalmente, observou-se uma clara compreensão, por parte dos aprendizes, no que está relacionado à utilização algébrica em contextos matemáticos e o desenvolvimento das atividades proporcionou o claro entendimento das operações de adição e subtração algébrica. Assim, a aplicação deste projeto despertou nos alunos a curiosidade para participar das aulas de Álgebra, maior interesse pelas atividades, maior atenção e compreensão com relação às operações matemáticas desenvolvidas, o que possibilita inferir que a metodologia e atividades utilizadas podem ser adaptadas para outros estudos em Matemática.

Palavras-chave: Álgebra. Ensino de Matemática. Material Manipulável.

ABSTRACT

LANGE, MAURÍCIO MAILAN. **Algebra in 8th grade of elementary school: pedagogical practice with use of manipulable material** 2016. 68f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do câmpus Pelotas – Visconde da Graça, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Pelotas.

During the studies developed on mathematics teaching, we are conduct to know new teaching proposals, which put the student as an active agent in the learning process. Thus, the aim of the present study was to plan, implement and evaluate a methodology that makes algebra teaching and learning more attractive, facilitating learning and interesting in elementary school. In this sense, this dissertation presents the development, application and results of a pedagogical intervention, regarding the use of manipulative material in the introduction of algebra for 8th grade students. The study was developed in a municipal school in Pelotas, considering that the development of subscriber facilitates the learning achievement and, for that, the mentioned intervention was developed and applied with the use of manipulable materials. From the analysis of the activities and the accompaniment in the development of the pedagogical intervention, we can identify triggered cognitive processes by the students, both in the construction of the new mathematical concepts as well as in the rescue of the previously worked concepts. In addition, there was a clear understanding on the part of the students in what is related to algebraic use in mathematical contexts and the development of activities provided a clear understanding of algebraic sum and subtraction operations. Thus, the application of this project awakened in the students more concern in participating in the algebra classes, a greater interest in the activities, greater attention and understanding regarding the mathematical operations developed, which makes it possible to infer that the methodology and activities used can be adapted to other studies in math.

Keywords: Álgebra. Mathematics Teaching. Manipulable Material.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura física da E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa.....	27
Figura 2 – Alunos confeccionando os materiais manipulativos.	32
Figura 3 – Respostas do aluno A.	34
Figura 4 – Respostas do aluno B.	35
Figura 5 – Respostas do aluno C.	36
Figura 6 – Respostas do aluno E.	37
Figura 7 – Respostas do aluno F.	38
Figura 8 – Respostas do aluno D.	39
Figura 9 – Respostas do aluno D.	40
Figura 10 – Respostas do aluno E.	41
Figura 11 – Respostas do aluno G.	42
Figura 12 – Alunos realizando as atividades propostas.	43
Figura 13 – Respostas do aluno F.	44
Figura 14 – Respostas do aluno B.	45
Figura 15 – Respostas do aluno D.	46
Figura 16 – Respostas do aluno C.	47
Figura 17 – Respostas do aluno H.	48
Figura 18 – Respostas do aluno I.	49
Figura 19 – Respostas do aluno J.	50
Figura 20 – Respostas do aluno D.	51
Figura 21 – Alunos realizando as atividades propostas.	52
Figura 22 – Respostas do aluno C.	53
Figura 23 – Respostas do aluno K.	54
Figura 24 – Respostas do aluno I.	55
Figura 25 – Respostas do aluno J.	56
Figura 26 – Respostas de um dos alunos para a questão 1.	57
Figura 27 – Respostas de um dos alunos para a questão 1.	57
Figura 28 – Respostas de um dos alunos para a questão 2.	57
Figura 29 – Representação das formas geométricas quadradas confeccionadas	61

Figura 30 – Representação das formas geométricas retangulares confeccionadas .61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Representação algébrica do perímetro e da área das formas geométricas confeccionadas	62
Quadro 2: Atividade para introduzir a soma algébrica.....	63
Quadro 3: Atividade para reforçar a ideia de soma algébrica	64
Quadro 4: Atividade para introduzir a subtração algébrica.....	65
Quadro 5: Avaliação das atividades de soma e subtração algébrica	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distância média das residências dos alunos à escola	29
Gráfico 2 – Número de alunos relacionados com a idade	29
Gráfico 3 – Número de alunos, de acordo com o sexo	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BR - Rodovia de responsabilidade do Governo Federal Brasileiro

CIEE - Centro de Integração Empresa Escola

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

E.M.E.F. - Escola Municipal de Ensino Fundamental

EVA – emborrachado composto de Etileno Acetato de Vinila

FURG - Fundação Universidade Federal de Rio Grande

HTML - HyperText Markup Language

IFSul/CAVG - Instituto Federal Sul-rio-grandense, *campus* Pelotas - Visconde da Graça

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

UFPeI - Universidade Federal de Pelotas

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Contexto.....	18
1.2 Motivação e Objetivos.....	18
1.2.1 Motivação.....	18
1.2.2 Objetivo Geral.....	20
1.2.3 Objetivos Específicos.....	20
1.3 Metodologia de Desenvolvimento do Trabalho.....	20
CAPÍTULO 2 - DESENVOLVIMENTO.....	24
2.1 Um pouco da história do ensino da Álgebra.....	24
2.2 Características da escola de aplicação do trabalho.....	27
2.3 Características da turma de aplicação do trabalho.....	28
2.4 Resultados e discussão.....	31
2.5 Considerações finais.....	58
REFERÊNCIAS.....	60
ANEXO 1.....	61
ANEXO 2.....	62
ANEXO 3.....	63
ANEXO 4.....	64
ANEXO 5.....	65
ANEXO 6.....	66
ANEXO 7.....	67
ANEXO 8.....	68

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

É de senso comum, entre professores das diferentes áreas do ensino, a percepção de que, atualmente, educadores vêm expressando inquietações sobre ‘o quê’ e ‘como ensinar’, ‘o quê’ e ‘como avaliar’ as práticas educativas. Com relação à Matemática, percebe-se, dentro das instituições de ensino, com as quais se tem contato, que a mesma tem sido trabalhada na maior parte do tempo, como um amontoado de regras e fórmulas a serem decoradas e, oportunamente, utilizadas sem aplicação direta no cotidiano do aluno. Neste contexto, a Matemática vê-se, atualmente, em constantes modificações metodológicas, com o surgimento e ressurgimento de práticas pedagógicas que têm como finalidade facilitar e aprimorar o ensino-aprendizado dessa disciplina. A prática como docente de Matemática e a preocupação com o sucesso dos alunos na disciplina amplia minha inquietude no que tange ao ensino e à aprendizagem, especialmente da Álgebra, no Ensino Fundamental.

Com base nessas observações, indaga-se:

– É possível desenvolver uma metodologia acessível, que promova a interação e ao mesmo tempo seja atrativa para despertar no aluno o envolvimento com a Álgebra?

Assim, foi proposto uma forma prática que desenvolvesse a produção de significados para as operações realizadas com expressões algébricas.

O presente trabalho está estruturado da seguinte maneira:

No primeiro capítulo, descrevem-se o contexto, a motivação, os objetivos e a metodologia utilizada.

No segundo capítulo, apresenta-se o referencial teórico que embasou a elaboração, a aplicação e a avaliação da prática pedagógica implementada, faz-se um breve histórico do desenvolvimento do ensino da Álgebra, apresenta-se as atividades de desenvolvimento do trabalho, faz-se uma caracterização rápida da escola e da turma onde foi aplicada/desenvolvida a prática, faz-se a discussão e apresenta-se os resultados e, ainda, as considerações finais do desenvolvimento da prática.

1.1 Contexto

A presente dissertação está direcionada ao estudo sobre o ensino e a aprendizagem da Álgebra no 8º ano do Ensino Fundamental, com a utilização de material manipulável. Apresenta uma prática pedagógica que possa ser útil para outros professores no que tange ao ensino da Álgebra na Educação Básica.

1.2 Motivação e Objetivos

1.2.1 Motivação

Em 2005, ingressei no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Católica de Pelotas. O ingresso nesse curso deu-se de forma “equivocada”, digamos, já que fiz o vestibular, com 17 anos, e a Universidade pedia duas opções de curso no ato da inscrição para o vestibular. Sem as devidas informações, entendi que a ordem da opção não fosse interferir na posterior escolha. Então, assinalei Matemática em primeira opção e Administração de Empresas em segunda, com intuito e maior interesse pelo último, visto que minha família possui uma empresa no ramo alimentício e tal curso me daria base para ampliação e continuidade no ramo. Assim, tendo sido aprovado com média para ingressar em ambos os cursos, ao realizar a matrícula informaram-me que teria que fazer, no mínimo, um semestre de Licenciatura em Matemática, para depois trocar de curso, haja vista que esta tinha sido minha primeira opção. O acaso me foi favorável, pois com o desenvolvimento dos conteúdos, percebi que estava na profissão certa.

No decorrer do curso percebi, como já havia constatado no Ensino Básico, que alguns professores não tinham a preocupação de tornar a disciplina mais agradável e “menos” difícil. Então, resolvi direcionar minha atuação profissional para um caminho que afastasse essa aversão à Matemática que a maioria dos alunos tem.

Com o passar dos anos, já como professor, a partir do 3º semestre da graduação, firmei contrato com a Prefeitura Municipal de Pelotas por intermédio do

CIEE (Centro de Integração Empresa/Escola). Pela vivência como aluno, percebi que uma das formas de amenizar essa aversão, estaria ligada ao bom relacionamento entre professor e alunos. Nesse sentido, sempre procurei mostrar a eles que o respeito entre os grupos gera uma relação de estabilidade e que promove um ambiente confortável e salutar para o ensino/aprendizagem.

Além disso, percebi que a formação continuada na área do ensino da Matemática, dar-me-ia subsídios com relação à forma de trabalho dos conteúdos dessa disciplina. Sendo assim, ao concluir a graduação no segundo semestre de 2008, fui buscar cursos de especialização que se agregassem no perfil profissional que eu buscava. Em 2009, comecei dois cursos de especialização:

- um, específico para Professores de Matemática, pela FURG (Fundação Universidade Federal de Rio Grande), concluído no segundo semestre de 2010. Nesse curso desenvolvi um estudo sobre o ensino das equações do 1º grau, no 7º ano do Ensino Fundamental, intitulado “*A UTILIZAÇÃO DE BALANÇAS NO ENSINO DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU*”;
- e outro, em Matemática, Mídias Digitais e Didática: Tripé para a Formação do Professor de Matemática, pela UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), concluído no primeiro semestre de 2011. Nesse, desenvolvi um estudo sobre o ensino das unidades de medida de comprimento, no 6º ano do Ensino Fundamental, intitulado “*O ENSINO DE UNIDADES DE MEDIDA – comprimento e o sistema métrico decimal*”.

Após esse período, dediquei-me mais efetivamente à prática docente, passando a trabalhar com uma carga horária de 60 horas/semana, deixando a vida acadêmica um pouco de lado. Mesmo assim, em momento algum deixei de participar de cursos de aperfeiçoamento de curta duração, palestras, congressos, simpósios, todos voltados à área da Educação e/ou Ensino da Matemática.

Em 2015, ingressei no curso de Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias da Educação do IFSul/CAVG (Instituto Federal Sul-rio-grandense, *campus* Pelotas – Visconde da Graça) com o mesmo intuito de sempre, ou seja, buscar e aprofundar os estudos sobre o Ensino e a Aprendizagem, principalmente, da área da Matemática. Nesse mestrado, propus o desenvolvimento de um estudo sobre o ensino-aprendizagem da Álgebra no ensino fundamental e que está referido nesta presente dissertação.

1.2.2 Objetivo Geral

Planejar, implementar e avaliar uma metodologia que torne o ensino e a aprendizagem da Álgebra, no Ensino Fundamental, mais atrativa, facilitadora da aprendizagem e interessante.

1.2.3 Objetivos Específicos

- Desenvolver uma prática de ensino que valorize a participação ativa dos alunos.
- Aplicar uma prática de ensino que utilize materiais manipuláveis para o ensino da Álgebra.
- Avaliar uma prática de ensino que valorize a participação ativa dos alunos e que utilize materiais manipuláveis para o ensino da Álgebra.
- Desenvolver um roteiro para apoio no ensino da Álgebra no oitavo ano do Ensino Fundamental.

1.3 Metodologia de Desenvolvimento do Trabalho

Para André (2013),

[...] a definição do tipo de pesquisa torna-se um dos itens a ser mencionado na metodologia, se a sua tipificação for evidente, mas não é algo imprescindível, principalmente se não se tem ainda uma designação apropriada para identificá-la. De acordo com essa premissa, de que o rigor metodológico não é medido pela indicação do tipo de pesquisa, mas por uma descrição clara e detalhada do caminho percorrido e das decisões tomadas pelo pesquisador ao conduzir seu estudo [...] (2013, p. 96).

Com isso, para o desenvolvimento deste trabalho, foram utilizadas algumas metodologias, detalhadas a seguir, com o intuito de envolver e despertar o interesse nos alunos, sempre tentando guiá-los por caminhos onde houvesse a compreensão e não a memorização de mecanismos matemáticos e/ou regras.

Sendo assim, esta pesquisa apoiou-se, basicamente, no tipo denominado por Damiani (2013) como intervenção pedagógica, definição dada por ela para toda pesquisa de

[...] investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências. (2013, p. 58).

Além disso, de acordo com Damiani (2013), quando se leva em consideração os objetivos da pesquisa no que tange à participação ativa dos alunos na prática e, para assim, obter um melhor aproveitamento dos mesmos, já que para ela,

[...] intervenções pedagógicas poderiam ser consideradas como estímulos auxiliares que os professores-pesquisadores utilizam para resolver situações-problema, tais como a insatisfação com o nível e a qualidade das aprendizagens de seus alunos/sujeitos em determinados contextos pedagógicos. (2013, p. 61)

Ainda, amparou-se a análise dos resultados dessa intervenção, segundo a aprendizagem significativa, de David Ausubel (1976), que defende que o processo de ensino deve fazer sentido ao aluno e, nesse processo, os conteúdos deverão interagir entre si e apoiarem-se nos conceitos relevantes já presentes na estrutura de conhecimento do mesmo. Para tanto, o mesmo autor sugere que esse processo seja alicerçado em *organizadores prévios*¹, para que a nova aprendizagem leve o aluno ao desenvolvimento de subsunções, facilitando, assim, a aprendizagem posterior.

Além disso, para que ocorra a aprendizagem significativa, o autor define duas condições importantes: *a disposição do aluno* para aprender e *o material didático* elaborado deve ser significativo para ele, despertando seu interesse. Para Ausubel (1976), somente dessa forma dar-se-á a perfeita compreensão dos conceitos, levando assim o aprendiz, à posse de significados claros.

Nesse sentido, foram utilizados materiais concretos e manipuláveis para a compreensão da Álgebra, planejando e estruturando essa intervenção pedagógica para aplicação em seis encontros com duração de noventa minutos cada um.

Iniciou-se o desenvolvimento do trabalho propondo que os próprios alunos confeccionassem os materiais que lhes seriam úteis e necessários para essa compreensão.

¹ São, para Ausubel (1976), informações e recursos de introdução que devem ser apresentados aos alunos antes dos conteúdos da matriz curricular, já que terão a função de fazer uma ponte entre o que o aluno já sabe e o que ele deverá saber para que o conteúdo possa ser fixado de maneira significativa. Eles serão mais eficientes se forem apresentados no início das tarefas de aprendizagem para que suas propriedades possam integrar-se como elementos atrativos para o aluno, provocando no mesmo o desejo em aprender e o interesse.

Assim, a primeira atividade foi a confecção, em EVA (emborrachado composto de Etileno Acetato de Vinila), dos materiais necessários para a iniciação dos estudos envolvendo a Álgebra. Começou-se confeccionando os quadrados de três tamanhos distintos, sendo, os pequenos com 3,5cm, os médios com 6cm e os grandes com 8cm de lados, em EVA e de cores distintas. Foram confeccionadas seis quadrados grandes, seis quadrados médios e dezoito quadrados pequenos. Em seguida, foi feita a confecção de retângulos que tinham as medidas dos lados iguais às medidas dos lados dos diferentes quadrados, assim, formaram-se retângulos de três tamanhos distintos também, ou seja, doze retângulos com as medidas do quadrado grande e do quadrado pequeno ($8\text{cm} \times 3,5\text{cm}$), seis retângulos com as medidas do quadrado grande e médio ($8\text{cm} \times 6\text{cm}$) e seis retângulos com as medidas do quadrado médio e do quadrado pequeno ($6\text{cm} \times 3,5\text{cm}$). Da mesma forma que nos quadrados, foram utilizadas cores diferentes entre os retângulos e não se utilizou as cores iguais àquelas dos quadrados, facilitando o desenvolvimento das atividades, propostas na sequência.

Em seguida, a proposta começou a ser direcionada à iniciação da Álgebra, sugerindo que os alunos pensassem que, se as medidas de seus quadrados fossem desconhecidas, poderíamos denominar de (a) , em referência à medida do lado do quadrado grande, de (b) à medida do quadrado médio e de (c) à medida do quadrado pequeno, conforme a Figura 29, do Anexo 1.

Com a designação de letras para representar as medidas dos lados dos quadrados, os alunos chegaram às medidas algébricas dos lados dos retângulos, já que estas eram as mesmas dos quadrados, conforme exemplo apresentado na Figura 30, do Anexo 1.

A partir desse momento, iniciaram-se as definições, sugerindo que cada um começasse desenhando as seis figuras diferentes em seu caderno e anotando a medida algébrica de cada lado dessas figuras. Em seguida, todos foram solicitados a explicitar as áreas e os perímetros de cada uma das figuras e, concomitantemente, fazer os registros dessas informações em seus cadernos, conforme Quadro 1, do Anexo 2. Cabe salientar, que seguindo as orientações de Ausubel (1976), antes desse trabalho, foram feitas revisões e esclarecimentos de dúvidas com relação aos conteúdos necessários para o bom andamento das atividades posteriores, a fim de criar subsunçores.

Ainda, utilizando como exemplos as expressões que os alunos encontraram para área e perímetro das figuras confeccionadas e que estavam anotadas no Quadro 1, foi feita a definição de uma expressão algébrica ou literal como sendo uma expressão matemática que apresenta números e letras ou somente letras.

Com o auxílio das figuras confeccionadas e com as informações obtidas até o momento, foi proposta uma nova atividade que introduziu as operações envolvendo termos algébricos. Começou-se por introduzir a soma de termos algébricos por meio da proposição de que os alunos apresentassem a expressão algébrica que representasse a área de uma figura, esta composta por duas ou mais figuras confeccionadas. Para isso, foi proposto a atividade apresentada no Quadro 2, do Anexo 3 e, para reforçar a ideia da soma algébrica, propôs-se a atividade apresentada no Quadro 3, do Anexo 4.

De forma análoga, propôs-se uma atividade em que os alunos trabalhassem com a subtração de termos algébricos, ou seja, utilizando uma figura inicialmente composta e registrando a sua área, deveriam retirar algumas das figuras que a compõe (surgindo a subtração), registrando essa retirada e, ao final, registrando a área da figura restante. Todos esses registros foram feitos e estão demonstrados no Quadro 4, do Anexo 5.

Para finalizar as atividades propostas neste trabalho, envolvendo a Álgebra, propôs-se uma atividade voltada para a abstração, ou seja, atividade em que os alunos foram instigados a aplicar os conhecimentos adquiridos no trabalho com a manipulação dos materiais concretos, em atividades sem a utilização desse material. Atividade esta que está apresentada no Quadro 5, do Anexo 6 e que será discutida a seguir, com resultados, assim como as demais acima relacionadas.

Após as atividades descritas, foram aplicados dois questionários, apresentados nos Anexos 7 e 8, correspondentes à uma “Autoavaliação do trabalho” e a um “Questionário pessoal”, que trouxe algumas informações pessoais dos alunos e que foram utilizadas na caracterização da turma.

Capítulo 2

DESENVOLVIMENTO

Considerando as vivências nos primeiros anos de minha vida profissional como professor de Matemática, percebi que os alunos apresentavam uma maior dificuldade na compreensão de conteúdos relacionados com a Álgebra, quando comparados a conteúdos de Aritmética e Geometria. Sendo assim, neste capítulo, aprofundo os estudos sobre o ensino/aprendizagem da Álgebra no decorrer dos anos. Em continuação apresento as características da escola e da turma, além da aplicação deste projeto com os resultados, discussões e considerações acerca do referido trabalho.

2.1 Um pouco da história do ensino da Álgebra

Conforme Miguel et al., (1992), o ensino da Álgebra no Brasil passou a fazer parte do currículo em 1799. De lá para cá, teve uma expressiva evolução em vários sentidos, já que até 1960 era puramente reprodutivo, sem preocupação de entendimento por parte dos alunos e hoje, se procura mostrar a aplicabilidade da Álgebra em outras áreas do conhecimento ou até mesmo mostrando-a de forma concreta como se propõe neste trabalho, buscando assim, despertar o interesse dos que a estudam.

Além disso, os autores destacam que, até 1930, antes da Reforma Francisco Campos² a Matemática era dividida em quatro blocos: Aritmética, Geometria, Trigonometria e Álgebra – blocos esses que eram dissociados, passando somente a

² Primeira reforma educacional em nível nacional, realizada pelo então Ministro da Educação e Saúde Francisco Campos, em 1931, que estruturou o ensino secundário, comercial e superior, estabelecendo o currículo seriado, a frequência obrigatória, o ensino em dois ciclos (fundamental de cinco anos e complementar de 2 anos) e a exigência de habilitação nesses dois ciclos para ingresso no ensino superior.

formarem um bloco comum chamado “Matemática” a partir dessa Reforma. No entanto, mesmo com essa “associação legal”, parece que, ainda nos dias atuais, a Matemática continua dividida em grandes blocos que persistem em ser dissociados, já que a maioria dos professores aborda de forma estanque cada um, sem fazer as devidas relações entre eles.

A partir da década de 60, iniciou-se uma preocupação cujo foco era fazer com que os alunos internalizassem esses assuntos, entendendo suas propriedades e aplicabilidades. No entanto, o que ainda podemos ver é uma mecanização, por parte dos educandos, ao efetuarem cálculos básicos com expressões algébricas. Isso tudo fomentado pela forma como, nós professores, conduzimos as atividades de sala de aula nos momentos de explicação.

Os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1997), quando foram publicados, já sugeriam a urgente necessidade em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias que se desvinculassem do ensino centrado em procedimentos mecânicos e sem significados para os alunos. Nas “*Considerações Preliminares*” da “*Caracterização da Área de Matemática*” os PCN afirmam que

A atividade matemática escolar não é “olhar para coisas prontas e definitivas”, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade (PCN, 1997, p. 56).

Nesse sentido, Turrioni (2004) nos alerta que, se utilizado de maneira correta, com intencionalidade e objetivo claros, o material manipulável torna-se um aliado muito importante para o professor, já que

... exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental e é excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos (2004, p. 66).

Assim, levando em consideração as palavras de Turrioni (2004), ao promover momentos em que os aprendizes possam construir materiais manipulativos para posterior utilização no auxílio à compreensão das atividades matemáticas mais abstratas, obteremos um melhor entendimento por parte deles, além de despertar o interesse e a participação nas aulas.

Além do mais, os PCN sugerem que, no Ensino Fundamental, se dê ênfase à construção, por parte dos alunos, de noções algébricas pela observação de

regularidades e não pelas aplicações meramente mecânicas de equações e expressões.

Ubiratan D'Ambrósio (1993), acredita que

... o professor de matemática deveria apresentar quatro características: visão do que venha a ser matemática, visão do que constitui a atividade matemática, visão do que constitui a aprendizagem de matemática e visão do que constitui um ambiente próprio à atividade matemática (1993, p. 35 – 40).

Levando em consideração o que é posto por Ubiratan D'Ambrósio (1993) torna-se essencial que o professor leve em consideração que a Matemática só será atraente aos olhos da maioria, quando a pudermos sentir e usar em nossas vidas. Além disso, deve-se conseguir mostrar ao educando que a ação matemática acontece em todo e qualquer simples momento cotidiano.

Ainda, o professor tem o dever de proporcionar atividades variadas a fim de levar o maior número possível de educandos ao entendimento dos tópicos e conteúdos relativos a essa disciplina. Assim, deverá ter o entendimento de qual o melhor ambiente e/ou o melhor material didático para cada caso e tipo de assunto a ser abordado.

Para Bezerra e Mendes (2008), o ensino de Matemática, para que alcance seus objetivos, proporcionando aos estudantes o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos úteis e que os preparem para ter uma compreensão relacional do conhecimento matemático ensinado na escola, é necessária a utilização de uma metodologia que valorize a ação docente do professor, através de um ensino partindo do concreto para o abstrato. Não obstante, o professor pode deixar de perceber os mínimos avanços de cada aluno no que tange à aprendizagem em Matemática, já que cada um vem carregado de culturas e experiências diárias distintas.

É nessa perspectiva que se abordou a iniciação à Álgebra no 8º ano do Ensino Fundamental através da utilização de material manipulável.

2.2 Características da escola de aplicação do trabalho

A aplicação e o desenvolvimento da referida intervenção pedagógica ocorreram na Escola Municipal de Ensino Fundamental Ministro Arthur de Souza, escola essa que está inserida na rede municipal de ensino de Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul. Está localizada na zona rural do município, na localidade denominada Cascata, 5º distrito de Pelotas/RS, distando, aproximadamente, 22 km do centro da cidade.

Quanto à sua estrutura física, ela é distribuída em quatro pavilhões térreos que comportam oito salas de aula, um refeitório, uma biblioteca, uma sala de informática (com 30 computadores, inaugurada em 18 de abril de 2016), um laboratório de ciências, uma sala para os professores, uma sala para a direção/coordenação pedagógica, uma sala para a orientação educacional, uma sala para a secretaria, uma sala para os materiais esportivos, um banheiro masculino e outro feminino. Além disso, possui uma quadra e um salão coberto para atividades diversas e uma área livre (pátio) total de, aproximadamente, 2.000 m², conforme ilustrado abaixo, na

Figura 1.



Legenda:

1. Entrada da escola
2. Salão coberto
3. Pavilhão com duas salas de aula, laboratório de informática, banheiros masculino e feminino
4. Pavilhão com laboratório de ciências, sala para os professores, sala para a direção/coordenação pedagógica, sala para a orientação educacional e biblioteca
5. Pavilhão com duas salas de aula, sala para a secretaria, sala para os materiais esportivos e refeitório
6. Pavilhão com quatro salas de aula
7. Quadra poliesportiva coberta
8. Área livre (pátio)
9. Estrada da Cascatinha
10. Rodovia BR 392

Figura 1 – Estrutura física da E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa³

³ Print screen da tela do Google maps, disponível em: <https://www.google.com.br/maps/place/BR-392,+Rio+Grande+do+Sul/@-31.623884,-52.5044334,212>

A escola conta, atualmente, com o Ensino Fundamental (do pré-escolar à 8ª série), com uma totalidade de 230 alunos matriculados regularmente, sendo estes pertencentes a uma faixa etária entre quatro e vinte anos.

Seu quadro é composto por uma turma de pré-escolar de quatro anos de idade (pré A), uma de pré-escolar de cinco anos (pré B), uma de 1º ano, uma de 2º ano, uma de 3º ano, uma de 4º ano, uma de 5º ano, duas turmas de 6º ano, duas turmas de 7º ano, uma turma de 8º ano e uma de 8ª série.

Quanto ao quadro de profissionais, a escola conta com duas merendeiras, uma auxiliar de cozinha, quatro serventes, um oficial administrativo, um agente administrativo, três monitores escolares, quatro motoristas de transporte escolar, um orientador educacional, um diretor geral, dois coordenadores pedagógicos, um professor com formação no Magistério, onze com formação em Pedagogia, quatro com formação em Letras, quatro com formação em Matemática, um com formação em História, um com formação em Geografia, um com formação em Artes Visuais, dois com formação em Biologia e dois professores com formação em Educação Física.

A Escola conta com um público de alunos oriundos das redondezas que se utilizam, na sua maioria, do transporte escolar para chegar à escola. As famílias que compõem a comunidade de entorno trabalham com agricultura ou em pequenas empresas que ali estão instaladas (posto de gasolina, mercado, ferragem, restaurantes, entre outros) ou trabalham na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

2.3 Características da turma de aplicação do trabalho

No que se refere à turma na qual foi aplicado/desenvolvido este trabalho, a A8A, é composta por 12 alunos.

Trata-se de uma turma que estuda no turno da manhã, no horário das 8h15min às 12h15min e que, na sua totalidade, utiliza o transporte escolar para se

deslocar de casa à escola, já que residem distantes da escola, conforme mostra o Gráfico 1.

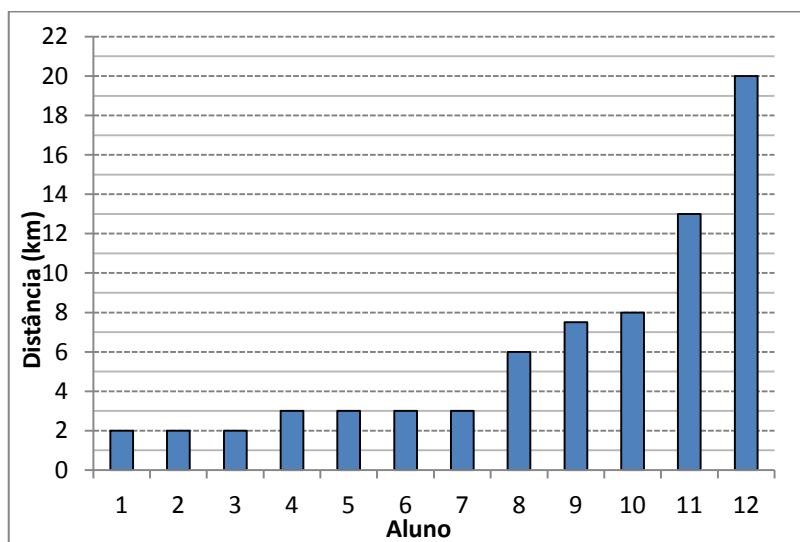


Gráfico 1 – Distância média das residências dos alunos à escola⁴

Destaca-se que o grupo de alunos pesquisados tem entre 12 e 20 anos de idade cuja distribuição está expressa no Gráfico 2.

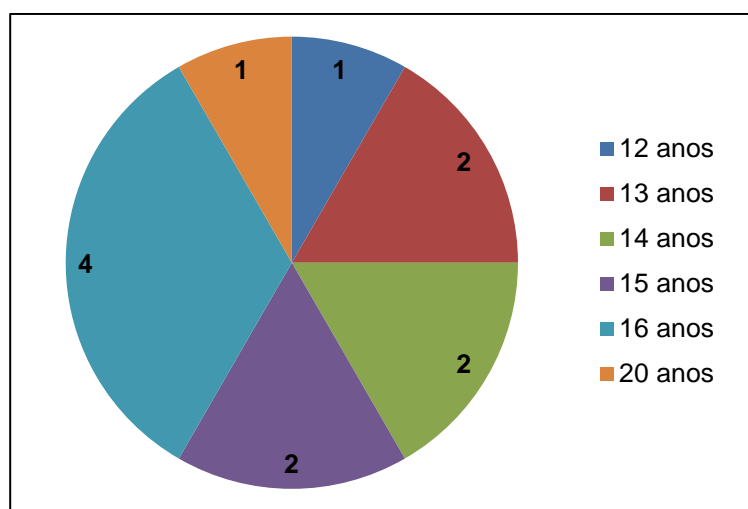


Gráfico 2 – Número de alunos relacionados com a idade⁵

Observa-se que a maioria dos alunos está fora da faixa etária esperada para cursar o 8º ano, isso por que a maioria deles foi reprovada uma ou mais vezes em

⁴ Dados extraídos do “Questionário pessoal” aplicados com os alunos. Questionário esse que pode ser encontrado no Anexo 8.

⁵ Dados extraídos do livro de matrícula escolar em 03 de maio de 2016.

anos anteriores. Além disso, a turma possui dois casos de inclusão onde esses estudantes são portadores de autismo, sendo que um deles apresenta, ainda, “dificuldade de aprendizagem por provável déficit cognitivo associado a fatores emocionais”⁶, o qual será aqui denominado por aluno D, e o outro apresenta, ainda, “retardo neuropsicomotor e comprometimento significativo do comportamento, requerendo vigilância e tratamento”⁷, denominado aqui por aluno L. Esses alunos apresentam documentação comprobatória arquivada na escola.

Dos doze alunos que participaram da pesquisa, oito são do sexo masculino e quatro do sexo feminino, conforme ilustrado no Gráfico 3.

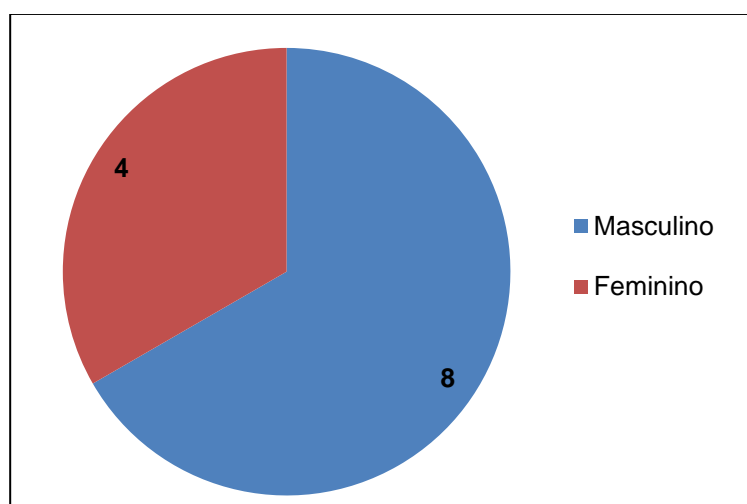


Gráfico 3 – Número de alunos, de acordo com o sexo⁸

Os alunos que compõem essa turma, na sua maioria, moram com mãe e pai ou padrasto (um caso) ou com avós (dois casos). Quanto ao nível de escolaridade dos pais/responsáveis os alunos responderam, no questionário pessoal, que estudaram até a 4ª ou 5ª série (cinco casos) ou que estudaram até o ensino médio (três casos) ou que possuem Ensino Superior (um caso) e os outros três responderam que não sabem sobre a escolaridade dos pais/responsáveis.

Ainda, da análise das respostas dadas ao questionário pessoal, extraiu-se que cinco das famílias dos alunos trabalham na agricultura, na EMBRAPA (um caso) ou são aposentados (dois casos) ou são do lar (um caso) ou tem mãe do lar e pai

⁶ Dado extraído do laudo médico psiquiátrico constante na ficha escolar do aluno.

⁷ Dado extraído do laudo médico psiquiátrico constante na ficha escolar do aluno.

⁸ Dados extraídos do livro de matrícula escolar em 03 de maio de 2016.

caminhoneiro (um caso) ou tem mãe do lar e padrasto engenheiro (um caso) ou tem mãe do lar e pai pedreiro (um caso).

Quanto à rotina de estudos, oito dos alunos responderam que não têm o hábito de estudar diariamente nos turnos que não estão na escola, dois responderam que estudam meia hora por dia e dois responderam que estudam uma hora diária, principalmente as disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática e Ciências.

Quando questionados sobre as duas disciplinas preferidas, os estudantes citam: Educação Física e Matemática (quatro casos), Ensino Religioso e Matemática (dois casos), História e Literatura (dois casos), Arte e Matemática (dois casos) e Arte e Ciências (dois casos). Já a disciplina menos apreciada é a Língua Inglesa, que justificam não entender.

2.4 Resultados e discussão

A intervenção pedagógica apresentada na presente dissertação se desenvolveu num período de 22 dias, começando no dia 23 de junho de 2016 e sendo finalizada no dia 14 de julho.

Sendo assim, o primeiro encontro ocorreu no dia 23 de junho, momento em que foi feita a apresentação à turma do assunto que seria iniciado e dos objetivos do trabalho a ser desenvolvido. Além disso, foi explicado que o trabalho fazia parte das atividades do professor como aluno de um Curso de Mestrado.

Iniciando, foi realizada uma breve revisão sobre a Álgebra envolvida nas equações do 1º grau, já trabalhada com eles no 7º ano, para que os mesmos recordassem o sentido/significado da expressão “Álgebra”. Utilizou-se para isso, algumas equações simples, com o objetivo de revisar e relembrar a ideia de que resolver uma equação nada mais é que descobrir o valor do “termo desconhecido”. Neste momento, uma intervenção da professora auxiliar da turma colocando que com a simples explicação de termo desconhecido ela havia entendido o real significado de resolver uma equação do 1º grau, que *“nunca havia entendido e que*

só conseguia, até então, resolver se fizesse o isolamento da variável”⁹, fez com que muitos também afirmassem isso. Isso reafirma positivamente a reflexão proposta sobre a prática docente presente no trabalho, que visa o entendimento por parte do aluno dos conteúdos a serem abordados.

Após a conversa inicial e a revisão sobre a Álgebra presente no conteúdo dos anos anteriores, os alunos foram orientados a confeccionar, individualmente, o seu “kit” de materiais, conforme descrito anteriormente, no Capítulo 1, na Metodologia de Desenvolvimento do Trabalho. A Figura 2, abaixo, mostra os alunos trabalhando na confecção dos materiais manipulativos. Essa atividade foi desenvolvida com êxito já que todos se mostraram participativos e, com exceção do aluno L, confeccionaram seus kits com muito entusiasmo e capricho, levando em consideração e rigor as instruções sobre as medidas e formatos exigidos.



Figura 2 – Alunos confeccionando os materiais manipulativos.

O segundo encontro ocorreu no dia 30 de junho. Naquele dia, se iniciou o direcionamento das atividades à utilização dos materiais manipulativos, confeccionados na aula anterior, com a finalidade de auxiliar na construção das aprendizagens referentes à soma e à subtração algébrica. Para isso, foram utilizados os kits de materiais, por eles confeccionados, e as atividades que estão apresentadas no Quadro 1 e no Quadro 2.

Nessa aula foi feita uma breve revisão com alguns exemplos simples, apresentados no quadro, sobre os conceitos de área e perímetro, anteriormente trabalhados com a turma. Ainda, conforme descrito acima, na Metodologia de Desenvolvimento do Trabalho, foi sugerido que os alunos pensassem que, se as

⁹ Fala da professora auxiliar dos alunos autistas. Graduada em Pedagogia.

medidas dos quadrados confeccionados fossem desconhecidas, poderíamos chamar de (a) a medida do lado do quadrado grande, de (b) a medida do quadrado médio e de (c) a medida do quadrado pequeno, além de, com eles, concluir as medidas algébricas dos lados dos retângulos.

Em seguida, distribuiu-se para cada aluno uma folha contendo a atividade apresentada no Quadro 1, pedindo-se que cada um completasse-a levando em consideração os materiais manipuláveis e as informações sobre as medidas algébricas dos lados de cada uma das figuras envolvidas.

As respostas dadas nessa atividade mostram que a maioria têm claros os conceitos de área e perímetro de figuras quadradas e retangulares, já que, aproximadamente, 64% (sete alunos) dos que responderam, o fizeram de forma correta, conforme pode-se observar na Figura 3 e Figura 4.







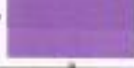
E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa				
		Aluno: _____		Disciplina: <u>Matemática</u>
		Professor: <u>Maurício Mailan Lange</u>		Ano Letivo: <u>2016</u>
		Turma: <u>A3A</u>		
FIGURA GEOMÉTRICA	PERÍMETRO		ÁREA	
	Cálculo	Expressão	Cálculo	Expressão
Quadrado grande 	$a+a+a+a=$	$4a$	$a \times a =$	a^2
Quadrado médio 	$b+b+b+b=$	$4b$	$b \times b =$	b^2
Quadrado pequeno 	$c+c+c+c=$	$4c$	$c \times c =$	c^2
Retângulo grande 	$a+b+a+b=$	$2a+2b$	$a \times b =$	$a \cdot b$
Retângulo médio 	$a+c+a+c=$	$2a+2c$	$a \times c =$	$a \cdot c$
Retângulo pequeno 	$c+b+c+b=$	$2c+2b$	$c \times b =$	$c \cdot b$

Figura 3 – Respostas do aluno A.







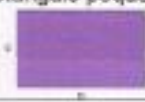
E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa				
	Aluno: _____		Disciplina: <u>Matemática</u>	
	Professor: <u>Maurício Mallan Lange</u>		Ano Letivo: <u>2016</u>	
Turma: <u>B.S.A.</u>				
FIGURA GEOMÉTRICA	PERÍMETRO		ÁREA	
	Cálculo	Expressão	Cálculo	Expressão
Quadrado grande 	$A+A+A+A$	$= 4A$	$A \cdot A$	$= A^2$
Quadrado médio 	$B+B+B+B$	$= 4B$	$B \cdot B$	$= B^2$
Quadrado pequeno 	$C+C+C+C$	$= 4C$	$C \cdot C$	$= C^2$
Retângulo grande 	$A+B+A+B$	$= 2A + 2B$	$A \times B$	$= A \cdot B$
Retângulo médio 	$A+C+A+C$	$= 2A + 2C$	$A \times C$	$= A \cdot C$
Retângulo pequeno 	$B+C+B+C$	$= 2B + 2C$	$B \times C$	$= B \cdot C$

Figura 4 – Respostas do aluno B.

Os erros cometidos nessa atividade pelos, aproximadamente, 36% dos alunos (quatro) que responderam, foram os seguintes:

- o aluno C errou apenas no momento de escrever a expressão referente ao perímetro do quadrado vermelho, conforme pode-se observar na Figura 5. Porém, no instante em que foi questionado se não observava erros naquele item, o aluno instantaneamente apontou seu erro e o corrigiu verbalmente.






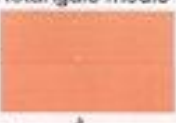
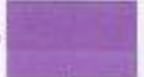
E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa				
		Aluno: _____		
		Professor: <u>Maurício Mallan Lange</u>		Disciplina: <u>Matemática</u>
		Turma: _____		Ano Letivo: <u>2016</u>
FIGURA GEOMÉTRICA	PERÍMETRO		ÁREA	
	Cálculo	Expressão	Cálculo	Expressão
Quadrado grande 	$A+A+A+A$	$4A$	$A \times A$	A^2
Quadrado médio 	$b+b+b+b$	$4B$	$b \times b$	b^2
Quadrado pequeno 	$c+c+c+c$	$4B$	$c \times c$	c^2
Retângulo grande 	$b+b+a+a$	$2B+2A$	$A \times b$	$A \cdot b$
Retângulo médio 	$c+c+a+a$	$2c+2a$ $2c+2A$	$c \times A$	$A \cdot c$
Retângulo pequeno 	$cB+Bc$	$2c+2B$	$c \times B$	$c \cdot B$

Figura 5 – Respostas do aluno C.

- o aluno E cometeu quatro erros, conforme podemos observar na Figura 6. Os três primeiros referem-se às expressões do perímetro dos quadrados amarelo, azul e vermelho, já que o aluno utilizou um sinal de igualdade entre a parte numérica e a parte literal da expressão. Quando questionado sobre o fato, respondeu que referia-se a “quatro lados de medida iguais a (a), quatro lados de medida iguais a (b) e quatro lados de medida iguais a (c)”¹⁰ e por isso, utilizou, respectivamente, as expressões $4 = a$, $4 = b$ e $4 = c$. O quarto erro refere-se à expressão da área do quadrado azul, onde o aluno colocou a

¹⁰ Fala do aluno E.

expressão $a \cdot b = b \cdot a$ e que o correto seria utilizar a expressão b^2 . Quando questionado sobre o erro, disse ter cometido um equívoco e respondeu, oralmente, a expressão correta.







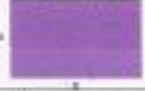
E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa				
	Aluno: _____		Disciplina: <u>Matemática</u>	
	Professor: <u>Maurício Mailan Lange</u>		Ano Letivo: <u>2016</u>	
Turma: <u>A & A</u>		PERÍMETRO		ÁREA
FIGURA GEOMÉTRICA	Cálculo	Expressão	Cálculo	Expressão
Quadrado grande 	$A+A+A+A$	$4 \cdot A$	$A \times A$	$a, a = a^2$
Quadrado médio 	$B+B+B+B$	$4 \cdot B$	$B \times B$	$a \cdot B = a \cdot B$
Quadrado pequeno 	$C+C+C+C$	$4 \cdot C$	$C \times C$	$= C^2$
Retângulo grande 	$A+B+A+B$	$= 2B+2A$	$B \times A$	$= A \cdot B$
Retângulo médio 	$A+C+A+C$	$2A+2C$	$A \times C$	$= AC$
Retângulo pequeno 	$B+C+B+C$	$2C+2B$	$C \times B$	$= C \cdot B$

Figura 6 – Respostas do aluno E.

- no caso dos erros cometidos pelo aluno F, todos eles referem-se às expressões atinentes ao perímetro das figuras, conforme pode-se observar na Figura 7. Embora tenha colocado as expressões corretamente no espaço destinado ao cálculo, no momento de reduzir as mesmas, o aluno cometeu os seguintes erros: nas figuras quadradas colocou a parte literal como expoente;

nas figuras retangulares, utilizou um sinal de adição entre os coeficientes e a parte literal em cada expressão. Quando questionado sobre os erros, demonstrou não entender aquilo como erros, no entanto, com uma breve intervenção e nova explicação, conseguiu verbalizar corretamente as seis expressões anteriormente apresentadas com erros. Cabe salientar que nas atividades posteriores o aluno não mais cometeu tais erros.








E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa				
		Aluno: _____		Disciplina: <u>Matemática</u>
		Professor: <u>Maurício Mailan Lange</u>		Ano Letivo: <u>2016</u>
		Turma: <u>ABA</u>		
FIGURA GEOMÉTRICA	PERÍMETRO		ÁREA	
	Cálculo	Expressão	Cálculo	Expressão
Quadrado grande 	$2+2+2+2=$	4^a	$2 \times 2 =$	2^2
Quadrado médio 	$b+b+b+b=$	4^b	$b \times b =$	b^2
Quadrado pequeno 	$c+c+c+c=$	4^c	$c \times c =$	c^2
Retângulo grande 	$b+2+2+b=$	$2b+2+2=$ 4^b	$b \times a =$	ba
Retângulo médio 	$a+2+c+2=$	$2+2+2+2+b$	$c \times a =$	ca
Retângulo pequeno 	$b+2+c+2=$	$2c+2+2+b$	$c \times b =$	cb

Figura 7 – Respostas do aluno F.

- o aluno D (um dos alunos com autismo) conseguiu chegar corretamente às expressões do perímetro das figuras quadradas, já que efetuou adições de unidades através da contagem. Quanto às expressões que envolvem

perímetros de figuras retangulares e áreas de figuras quaisquer, embora estejam anotadas de maneira correta, conforme observa-se na Figura 8, o mesmo simplesmente fez as anotações indicadas pela professora auxiliar, já que ainda não tem os conceitos da multiplicação bem definidos.








E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa				
		Aluno: _____		Disciplina: <u>Matemática</u>
		Professor: <u>Maurício Mailan Lange</u>		Ano Letivo: <u>2016</u>
		Turma: <u>A01A</u>		
FIGURA GEOMÉTRICA	PERÍMETRO		ÁREA	
	Cálculo	Expressão	Cálculo	Expressão
Quadrado grande 	$a+a+a+a=4a$		$a \times b$	$a \times a = a^2$
Quadrado médio 	$b+b+b+b=4b$		$b \times b$	b^2
Quadrado pequeno 	$c+c+c+c=4c$		$c \times c$	c^2
Retângulo grande 	$a+b+a+b=2a+2b$	$2a+2b$	$a \times b$	$a \times b$
Retângulo médio 	$c+b+c+b=2c+2b$	$2c+2b$	$c \times b$	$a \times b$
Retângulo pequeno 	$c+a+c+a=2c+2a$	$2c+2a$	$c \times a$	$c \times a$

Figura 8 – Respostas do aluno D.

Ainda no segundo encontro, propôs-se a atividade apresentada no Quadro 2. Antes de iniciar a referida atividade, sugeriu-se que cada aluno anotasse nas figuras confeccionadas, a medida algébrica da sua área, pois muitos deles não conseguiram memorizar a medida algébrica definida para cada lado das figuras geométricas.

Nessa atividade, onze responderam de forma correta, conforme observa-se na Figura 9, na Figura 10 e na Figura 11. Apenas o aluno L, a exemplo da atividade anterior, também não desenvolveu esta, pois estava sonolento devido a uma nova medicação.

O êxito no desenvolvimento da referida atividade leva-nos a confirmar as afirmações feitas por Turrioni (2004) no que se refere à importância do papel da utilização do material manipulável para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno.


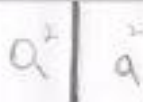


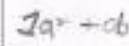




E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa			
 Aluno: _____ Professor: <u>Maurício Mailan Lange</u> Disciplina: <u>Matemática</u> Turma: <u>AAA</u> Ano Letivo: <u>2016</u>			
FIGURA GEOMÉTRICA	Desenho da figura (uma figura encostada na outra)	Área total (A) [soma das áreas]	Perímetro da figura formada
2 quadrados amarelos		$2a^2$	$6a$
3 quadrados azuis		$3b^2$	$8b$
2 retângulos verdes		$2ab$	$2b+4a$
1 quadrado amarelo e 1 retângulo verde		a^2+ab	$4a+b$
1 quadrado azul e 1 retângulo lilás		b^2+bc	$4b+c$
1 retângulo verde e 1 retângulo laranja		$2Ab+3ac$	$2a+3b+2c$
1 quadrado vermelho e 1 retângulo lilás		c^2+bc	$2c+2b$
1 quadrado vermelho e 1 retângulo laranja		c^2+bc	$2c+4c$

Figura 9 – Respostas do aluno D.




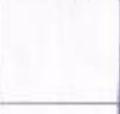





E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa			
 Aluno: _____ Professor: <u>Maurício Mailan Lange</u> Disciplina: <u>Matemática</u> Turma: <u>28A</u> Ano Letivo: <u>2016</u>			
FIGURA GEOMÉTRICA	Desenho da figura (uma figura encostada na outra)	Área total (A) [soma das áreas]	Perímetro da figura formada
2 quadrados amarelos		$2A^2$	$A+A+A+A+A+A$ $=6A$
3 quadrados azuis		$3B^2$	$B+B+B+B+B+B+B+B$ $=8B$
2 retângulos verdes		$2A \cdot B$	$A+B+A+B+A+B$ $=4A+2B$
1 quadrado amarelo e 1 retângulo verde		A^2+AB	$4A+2B$
1 quadrado azul e 1 retângulo lilás		$B^2+B \cdot c$	$4B+2c$
1 retângulo verde e 1 retângulo laranja		$A \cdot B+A \cdot c$	$2A+2B+2c$
1 quadrado vermelho e 1 retângulo lilás		C^2+Bc	$4c+2B$
1 quadrado vermelho e 1 retângulo laranja		C^2+Ac	$4c+2A$

Figura 10 – Respostas do aluno E.


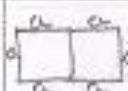
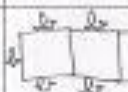

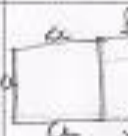
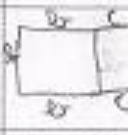
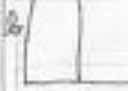
E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa			
		Aluno: _____ Professor: <u>Maurício Mailan Lange</u> Disciplina: <u>Matemática</u> Turma: <u>A8A</u> Ano Letivo: <u>2016</u>	
FIGURA GEOMÉTRICA	Desenho da figura (uma figura encostada na outra)	Área total (A) [soma das áreas]	Perímetro da figura formada
2 quadrados amarelos		$2a^2$	$6a$
3 quadrados azuis		$3b^2$	$8b$
2 retângulos verdes		$2ba$	$4a + 2b$
1 quadrado amarelo e 1 retângulo verde		$1ba + a^2$	$4a + 2b$
1 quadrado azul e 1 retângulo lilás		$2b^2 + bc$	$4b + 2c$
1 retângulo verde e 1 retângulo laranja		$1A \cdot B + A \cdot C$	$2A + 2B + 2C$
1 quadrado vermelho e 1 retângulo lilás		$1c^2 + B \cdot c$	$4c + 2B$
1 quadrado vermelho e 1 retângulo laranja		$1c^2 + A \cdot c$	$4c + 2A$

Figura 11 – Respostas do aluno G.

Deste encontro segue uma foto dos alunos trabalhando nas atividades propostas e manipulando as figuras confeccionadas, conforme observa-se na Figura 12.



Figura 12 – Alunos realizando as atividades propostas.

O terceiro encontro ocorreu no dia 04 de julho. Naquele dia, foi proposta a atividade apresentada no Quadro 3 e que objetivou reforçar a ideia de soma algébrica e observar a aprendizagem dos alunos naquele momento.

Da análise das respostas dadas à essa atividade, concluímos que, aproximadamente, 91% dos alunos (dez) que a responderam, fizeram-na, mais uma vez, de forma correta na sua integralidade. Isso observa-se na Figura 13 e na Figura 14 de onde confirma-se os resultados positivos que essa prática apresentou até aqui. No que se refere aos erros cometidos nessa atividade, e que podem ser observados na Figura 15, eles foram cometidos pelo aluno D e justifica-se pela maior complexidade na composição das figuras. O mesmo apresentou dificuldades em conseguir formá-las e, pelo grande esforço, acabou ficando esgotado e, conseqüentemente, cometendo erros no momento de escrever as expressões.

E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa			
Aluno: _____			
Professor: <u>Maurício Mallan Lange</u> Disciplina: <u>Matemática</u>			
Turma: <u>ABA</u> Ano Letivo: <u>2016</u>			
FIGURA GEOMÉTRICA	Desenho da figura (uma figura encostada na outra)	Área total (A) [soma das áreas]	Perímetro da figura formada
2 quadrados amarelos, 3 retângulos verdes e 1 quadrado azul		$A^2 + A^2 + AB + AB + AB + B^2 =$ $2A^2 + 3AB + B^2$	$A + A + B + A + B + B + A + A + B + A =$ $6A + 4B$
3 quadrados azuis e 3 retângulos lilás		$B^2 + B^2 + B^2 +$ $Cb + cb + cb =$ $3B^2 + 3Cb$	$B + B + B + B + C + B + B + C =$ $8B + 2C$
2 quadrados amarelos, 3 retângulos laranjas e 1 quadrado vermelho		$A^2 + A^2 + BC +$ $BC + BC + C =$ $2A^2 + 3BC + C^2$	$A + A + C + C + A + C + A + C + C =$ $6A + 3C$
4 retângulos laranjas e 2 quadrados vermelhos		$CA + CA + CA +$ $CA + C^2 + C^2 =$ $4CA + 2C^2$	$A + A + A + A + C + C + C + C + C + C =$ $6C + 4A$
2 quadrados azuis, 4 retângulos lilás e 2 quadrados vermelhos		$B^2 + B^2 + BC +$ $BC + BC + BC +$ $C + C =$ $2B^2 + 4BC + 2C^2$	$B + B + B + B + B + B +$ $B + C + C + C + C + C + C =$ $6B + 6C$
3 retângulos verdes, 3 retângulos lilás, 1 retângulo laranja e 1 quadrado vermelho		$BA + BA + BA + BA +$ $CA + CA + BC + BC +$ $BC =$ $3BA + 1C^2 + 1C + 3BC$	$A + A + B + B + B + B +$ $C + C + C + B + B + B =$ $6A + 4C + 5B$

Figura 13 – Respostas do aluno F.

E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa			
Aluno: _____			
Professor: <u>Maurício Mallan Lange</u> Disciplina: <u>Matemática</u>			
Turma: <u>ASA</u> Ano Letivo: <u>2016</u>			
FIGURA GEOMÉTRICA	Desenho da figura (uma figura encostada na outra)	Área total (A) [soma das áreas]	Perímetro da figura formada
2 quadrados amarelos, 3 retângulos verdes e 1 quadrado azul		$A^2 + A^2 + AB + AB + AB + B^2$ $= 2A^2 + 3AB + B^2$	$A + A + B + A + B + B + A + A + B + A$ $= 4A + 4B$
3 quadrados azuis e 3 retângulos lilás		$B^2 + B^2 + B^2 + BC + BC + BC$ $= 3B^2 + 3BC$	$B^2 + B + B^2 + B + C + B + B + B + C + B = 3B^2 + 2C$
2 quadrados amarelos, 3 retângulos laranjas e 1 quadrado vermelho		$A^2 + A^2 + AC + AC + AC + C^2$ $= 2A^2 + 3AC + C^2$	$A + A + C + A + C + A + C + A + C + A + C$ $= 6A + 4C$
4 retângulos laranjas e 2 quadrados vermelhos		$AC + AC + AC + AC + C^2 + C^2$ $= 4AC + 2C^2$	$A + A + C + C + C + C + A + A + C + C$ $= 4A + 6C$
2 quadrados azuis, 4 retângulos lilases e 2 quadrados vermelhos		$B^2 + B^2 + BC + BC + BC + BC + C^2 + C^2$ $= 2B^2 + 4BC + 2C^2$	$6B + 6C$
3 retângulos verdes, 3 retângulos lilases, 1 retângulo laranja e 1 quadrado vermelho		$AB + AB + AB + AC + BC + BC + BC + C^2$ $= 3AB + 3AC + 3BC + C^2$	$6B + 2A + 4C$

Figura 14 – Respostas do aluno B.

E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa			
Aluno: 			
Professor: <u>Maurício Mallan Lange</u> Disciplina: <u>Matemática</u>			
Turma: _____ Ano Letivo: <u>2016</u>			
FIGURA GEOMÉTRICA	Desenho da figura (uma figura encostada na outra)	Área total (A) [soma das áreas]	Perímetro da figura formada
2 quadrados amarelos, 3 retângulos verdes e 1 quadrado azul		$2B^2 + 3AB + 6A + 4B$	
3 quadrados azuis e 3 retângulos lilás		$3B^2 + 3CB$	$8B + 2C$
2 quadrados amarelos, 3 retângulos laranjas e 1 quadrado vermelho		$2A^2 + 3A + 2C$	$6A + 4C +$
4 retângulos laranjas e 2 quadrados vermelhos		$4AC + 2C^2$	$4A + 6C$
2 quadrados azuis, 4 retângulos lilases e 2 quadrados vermelhos		$2B^2 + 4CB + 2C^2$	$6B + 6C$
3 retângulos verdes, 3 retângulos lilases, 1 retângulo laranja e 1 quadrado vermelho		$3CB + C^2 + 3AB + 2AC$	$2A + 6B + 4$

Figura 15 – Respostas do aluno D.

No quarto encontro, dia 07 de julho, foi apresentada uma atividade que teve por objetivo introduzir a subtração algébrica através da manipulação das figuras geométricas confeccionadas e das suas respectivas medidas algébricas de área. Para essa aula, foi utilizada a atividade que está apresentada no Quadro 4.

Pode-se concluir da análise dessa atividade, desenvolvida por oito alunos, pois alguns estavam ausentes, que 62,5% desses alunos (cinco) a desenvolveram integralmente correta, conforme podemos observar na Figura 16 e na Figura 17.

 E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa Aluno: _____ Professor: <u>Maurício Mailan Lange</u> Disciplina: <u>Matemática</u> Turma: <u>ABA</u> Ano Letivo: <u>2016</u>					
FIGURA GEOMÉTRICA INICIAL	Área total da figura geométrica inicial	RETIRE (da figura geométrica inicial)	Área retirada	REGISTRO (subtração algébrica [área inicial menos área retirada])	ÁREA RESTANTE
3 quadrados amarelos	$3a^2$	1 quadrado amarelo	$1a^2$	$3a^2 - a^2$	$2a^2$
3 quadrados azuis	$3b^2$	2 quadrados azuis	$2b^2$	$3b^2 - b^2$	$1b^2$
4 retângulos verdes	$4ab$	2 retângulos verdes	$2ab$	$4ab - 2ab$	$2ab$
2 quadrados amarelos, 3 retângulos verdes e 1 quadrado azul	$2a^2 + 3ab + 1b^2 =$	1 retângulo verde e 1 quadrado azul	$1ab + 1b^2$	$2a^2 + 3ab + 1b^2 - 1ab - 1b^2$	$2a^2 + 2ab$

Figura 16 – Respostas do aluno C.


 E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa Aluno: _____ Professor: <u>Maurício Mallan Lange</u> Disciplina: <u>Matemática</u> Turma: <u>ADA</u> Ano Letivo: <u>2016</u>					
FIGURA GEOMÉTRICA INICIAL	Área total da figura geométrica inicial	RETIRE (da figura geométrica inicial)	Área retirada	REGISTRO (subtração algébrica [área inicial menos área retirada])	ÁREA RESTANTE
3 quadrados amarelos	$3a^2$	1 quadrado amarelo	a^2	$3a^2 - a^2$	$2a^2$
3 quadrados azuis	$3b^2$	2 quadrados azuis	$2b^2$	$3b^2 - 2b^2$	$1b^2$
4 retângulos verdes	$4AB$	2 retângulos verdes	$2AB$	$4AB - 2AB$	$2AB$
2 quadrados amarelos, 3 retângulos verdes e 1 quadrado azul	$2A^2 + B^2 + 3AB$	1 retângulo verde e 1 quadrado azul	$1AB + B^2$	$2A^2 + B^2 + 3AB - 1AB - B^2$	$2A^2 + 2AB$

Figura 17 – Respostas do aluno H.

Quanto aos erros cometidos nessa atividade, que podem ser identificados na Figura 18, na Figura 19 e na Figura 20 abaixo, cada um dos três alunos que cometeram os erros os fez unicamente em um dos itens da atividade. Pode-se perceber que o aluno I, Figura 18, errou no último item, sendo que conseguiu perpassar todos os três primeiros passos da atividade corretamente e anotou de maneira incorreta a expressão da “área restante”.

Já o aluno J, Figura 19, equivocou-se desde o início do segundo item quando confundiu a cor dos quadrados que deveria utilizar e acabou utilizando os amarelos

para desenvolver a atividade, por isso suas anotações referem-se à área do quadrado amarelo e não a do azul, como se pede no item a ser resolvido.

O aluno D, por sua vez, conforme se observa na Figura 20, cometeu erros ao finalizar o último item, fato este que se entende por apresentar uma expressão algébrica maior e isso acabou confundindo e atrapalhando-o no momento final. Mesmo assim, cabe destacar o comprometimento, o esforço e a dedicação apresentados pelo aluno D em desenvolver corretamente todas as atividades.


 E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa Aluno: _____ Professor: Maurício Mailan Lange Disciplina: Matemática Turma: _____ Ano Letivo: 2016					
FIGURA GEOMÉTRICA INICIAL	Área total da figura geométrica inicial	RETIRE (da figura geométrica inicial)	Área retirada	REGISTRO (subtração algébrica [área inicial menos área retirada])	ÁREA RESTANTE
3 quadrados amarelos	$3a^2$	1 quadrado amarelo	a^2	$3a^2 - a^2$	$2a^2$
3 quadrados azuis	$3B^2$	2 quadrados azuis	$2B^2$	$3B^2 - 2B^2$	$1B^2$
4 retângulos verdes	$4AB$	2 retângulos verdes	$2AB$	$4AB - 2AB$	$2AB$
2 quadrados amarelos, 3 retângulos verdes e 1 quadrado azul	$2a^2$ $3AB$ $1B^2$	1 retângulo verde e 1 quadrado azul	$1AB$ $1B^2$	$2a^2 + 3AB + 1B^2 - 1AB - 1B^2$	$2a^2 + 2B^2$

Figura 18 – Respostas do aluno I.


 E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa Aluno: _____ Professor: <u>Maurício Mailan Lange</u> Disciplina: <u>Matemática</u> Turma: <u>ABA</u> Ano Letivo: <u>2016</u>					
FIGURA GEOMÉTRICA INICIAL	Área total da figura geométrica inicial	RETIRE (da figura geométrica inicial)	Área retirada	REGISTRO (subtração algébrica [área inicial menos área retirada])	ÁREA RESTANTE
3 quadrados amarelos	$3a^2$	1 quadrado amarelo	a^2	$3a^2 - a^2$	$2a^2$
3 quadrados azuis	$3a^2$	2 quadrados azuis	$2a^2$	$3a^2 - a^2$	$= a^2$
4 retângulos verdes	$4AB$	2 retângulos verdes	$2A.B$	$4A.B - 2A.B = 2A.B$	$= 2A.B$
2 quadrados amarelos, 3 retângulos verdes e 1 quadrado azul	$3 \cdot AB + 2A^2 + B^2$	1 retângulo verde e 1 quadrado azul	$AB + B^2$	$3 \cdot AB - AB - 2A^2 - B^2 + B^2$	$= 2AB + 2A^2$

Figura 19 – Respostas do aluno J.


 E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa Aluno: _____ Professor: <u>Maurício Mailan Lange</u> Disciplina: <u>Matemática</u> Turma: <u>8º</u> Ano Letivo: <u>2016</u>					
FIGURA GEOMÉTRICA INICIAL	Área total da figura geométrica inicial	RETIRE (da figura geométrica inicial)	Área retirada	REGISTRO (subtração algébrica [área inicial menos área retirada])	ÁREA RESTANTE
3 quadrados amarelos	$3a^2$	1 quadrado amarelo	a^2	$3a^2 - a^2$	$2a^2$
3 quadrados azuis	$3b^2$	2 quadrados azuis	$2b^2$	$3b^2 - 2b^2$	$1b^2$
4 retângulos verdes	$4ab$	2 retângulos verdes	$2ab$	$4ab - 2ab$	$2ab$
2 quadrados amarelos, 3 retângulos verdes e 1 quadrado azul	$2a^2 + 3ab + b^2$	1 retângulo verde e 1 quadrado azul	$ab + b^2$	$2a^2 + 3ab + b^2 - ab - b^2$	$a^2 + 2ab$

Figura 20 – Respostas do aluno D.

Abaixo, na Figura 21, apresenta-se uma foto, do encontro do dia 07, onde os alunos estavam trabalhando nas atividades propostas.




Figura 21 – Alunos realizando as atividades propostas.

No dia 11 de julho, ocorreu o quinto encontro referente à aplicação dessa intervenção pedagógica. Naquele dia, para finalizar as atividades referentes à soma e à subtração algébricas e avaliar os efeitos da utilização do material manipulável na construção da aprendizagem foi aplicada a atividade apresentada no Quadro 5, elaborada tendo em vista as afirmações de Ausubel (1976), que considera que para uma avaliação consistente e significativa, o método mais prático e válido está na apresentação de atividades diferentes às utilizadas durante o período de construção da aprendizagem.

Ao fazer-se a análise das respostas dadas pelos alunos nessa última avaliação, observáveis na Figura 22, na Figura 23, na Figura 24 e na Figura 25, e nas atividades das aulas anteriores, pode-se confirmar a obtenção da aprendizagem significativa e afirmar que os objetivos dessa intervenção pedagógica foram atingidos na sua totalidade, já que percebe-se a compreensão adquirida e utilizada, pelos alunos, da concepção de que na adição e/ou subtração com expressões algébricas só se pode agrupar termos semelhantes (com a mesma parte literal). No entanto, nessa última atividade, observou-se alguns erros referentes às regras de sinais, sendo assim, orienta-se fazer uma breve revisão sobre as operações de adição e subtração com números inteiros.

Não se pode deixar de destacar, ainda, os avanços, apresentados nas falas dos alunos, no que tange à utilização das letras e à compreensão da utilização da linguagem simbólica.



E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa

Aluno: _____

Professor: Maurício Mailan Lange Disciplina: Matemática

Turma: A8A Ano Letivo: 2016

❖ Efetua, reduzindo ao máximo as seguintes expressões algébricas:

a) $6a + 3a - 7 = 9a - 7$

b) $4p - 5 - 6p = -2p - 5$

c) $5x^2 + 3x^2 - 4 = 8x^2 - 4$

d) $f - 8 + f = 2f - 8$

e) $4m - 6m - 1 = -2m - 1$

f) $4a - 3 + 8 = 4a + 5$

g) $x^2 - 5x + 2x^2 = 3x^2 - 5x$

h) $4a - 2m - a = 3a - 2m$

i) $y + 1 - 3y = -2y + 1$

j) $x + 3xy + x = 2x + 3xy$

k) $7a - 2a + 4b - 2b = 5a + 2b$


l) $5y^2 - 5x - 8y^2 + 6x = -3y^2 + x$

m) $9x^2 + 4x - 3x^2 + 3x = 6x^2 + 7x$

n) $k + 7 + k - 10 - 1 = 2k - 4$

o) $t^3 - t^2 + 7t^2 + 10t^3 + 4 = 11t^3 + 6t^2 + 4$

Figura 22 – Respostas do aluno C.



E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa

Aluno: _____

Professor: **Maurício Mailan Lange**

Turma: **1507**

Disciplina: **Matemática**

Ano Letivo: **2016**

❖ Efetua, reduzindo ao máximo as seguintes expressões algébricas:

a) $6a + 3a - 7 = 9a - 7$

b) $4p - 5 - 6p = -2p - 5$

c) $5x^2 + 3x^2 - 4 = 8x^2 - 4$

d) $f - 8 + f = 2f - 8$

e) $4m - 6m - 1 = -2m - 1$

f) $4a - 3 + 8 = 4a + 5$

g) $x^2 - 5x + 2x^2 = 3x^2 - 5x$

h) $4a - 2m - a = 3a - 2m$

i) $y + 1 - 3y = -2y + 1$

j) $x + 3xy + x = 2x + 3xy$

k) $7a - 2a + 4b - 2b = 5a + 2b$


l) $5y^2 - 5x - 8y^2 + 6x = -3y^2 + x$

m) $9x^2 + 4x - 3x^2 + 3x = 6x^2 + 7x$

n) $k + 7 + k - 10 - 1 = 2k - 4$

o) $t^3 - t^2 + 7t^2 + 10t^3 + 4 = 11t^3 + 6t^2 + 4$

Figura 23 – Respostas do aluno K.



E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa

Aluno: _____

Professor: Maurício Mailan Lange Disciplina: Matemática

Turma: 1A Ano Letivo: 2016

❖ Efetua, reduzindo ao máximo as seguintes expressões algébricas:

a) $6a + 3a - 7 = 9a - 7$

b) $4p - 5 - 6p = -2p - 5$

c) $5x^2 + 3x^2 - 4 = 8x^2 - 4$

d) $f - 8 + f = 2f - 8$

e) $4m - 6m - 1 = -2m - 1$

f) $4a - 3 + 8 = 4a + 5$

g) $x^2 - 5x + 2x^2 = 3x^2 - 5x$

h) $4a - 2m - a = 3a - 2m$

i) $y + 1 - 3y = -2y + 1$

j) $x + 3xy + x = 2x + 3xy$

k) $7a - 2a + 4b - 2b = 5a + 2b$


l) $5y^2 - 5x - 8y^2 + 6x = -3y^2 + x$

m) $9x^2 + 4x - 3x^2 + 3x = 6x^2 + 7x$

n) $k + 7 + k - 10 - 1 = 2k - 4$

o) $t^3 - t^2 + 7t^2 + 10t^3 + 4 = 11t^3 + 6t^2 + 4$

Figura 24 – Respostas do aluno I.

	E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa	
	Aluno: <input type="text"/>	Disciplina: Matemática
	Professor: Maurício Mailan Lange	Ano Letivo: 2016
	Turma: ABA	

❖ Efetua, reduzindo ao máximo as seguintes expressões algébricas:

a) $6a + 3a - 7 = 9a - 7$

b) $4p - 5 - 6p = -2p - 5$

c) $5x^2 + 3x^2 - 4 = 8x^2 - 4$

d) $f - 8 + f = 2f - 8$

e) $4m - 6m - 1 = -2m - 1$

f) $4a - 3 + 8 = 4a - 5$

g) $x^2 - 5x + 2x^2 = 3x^2 - 5x$

h) $4a - 2m - a = 3a - 2m$

i) $y + 1 - 3y = -2y + 1$

j) $x + 3xy + x = 2x + 3xy$

k) $7a - 2a + 4b - 2b = 5a + 2b$

l) $5y^2 - 5x - 8y^2 + 6x = -3y^2 + 1x$

m) $9x^2 + 4x - 3x^2 + 3x = 6x^2 + 7x$

n) $k + 7 + k - 10 - 1 = 2k - 2$

o) $t^3 - t^2 + 7t^2 + 10t^3 + 4 = 11t^3 - 6t^2 + 4$

Figura 25 – Respostas do aluno J.

O sexto e último encontro ocorreu no dia 14 de julho. Naquele dia foi aplicada a “Autoavaliação do trabalho” que se encontra no Anexo 7.

A autoavaliação foi aplicada com o objetivo de conduzir os alunos a pensarem sobre a intervenção pedagógica como um todo. Dela, destacam-se algumas respostas para algumas das questões nela contidas:

Na questão 1, destacam-se as respostas dadas por dois dos alunos, que se apresentam na Figura 26 e na Figura 27, e que confirmam o fato de que uma metodologia que valorize a ação docente do professor, através de um ensino partindo do concreto para o abstrato, conforme citado por Bezerra e Mendes (2008), promove uma aprendizagem efetiva e que estimula o aluno a participar ativamente das aulas.

1) O que você achou do trabalho com os materiais manipuláveis? Achas que te ajudou?

Como? *Eu gostei muito, acho que me ajudou totalmente por que eu não entendia nada de matemática e com os materiais eu aprendi quase tudo*

Figura 26 – Respostas de um dos alunos para a questão 1.

1) O que você achou do trabalho com os materiais manipuláveis? Achas que te ajudou?

Como? *Do trabalho com os materiais achei uma coisa interessante bem legal, e me ajudou muito a aula ficou bem mais diferente*

Figura 27 – Respostas de um dos alunos para a questão 1.

Da questão 2, cabe destacar as respostas dadas por um dos alunos, apresentadas na Figura 28, e reforçar que a inquietude em proporcionar um ambiente estável em que o aluno sintam-se “acolhido” e livre para questionar e expressar suas dúvidas, faz com que a aprendizagem seja efetivada.

2) Teve dificuldades? Se sim, em que momento(s)? Se não, por que achas que não teve dificuldades?

Acho eu que não tive dificuldades por que o prof. está sempre me ajudando sempre do meu lado

Figura 28 – Respostas de um dos alunos para a questão 2.

Nas demais questões que versavam sobre “o que mais gostou”, “que tipo de aulas prefere (com materiais concretos ou tradicionais)” e “se já utilizou materiais concretos em outras aulas de Matemática (em outros anos)”, as respostas foram similares, como é exemplificado nas Transcrição 1, 2 e 3, a seguir:

Transcrição 1 – Respostas de dois alunos à questão 3.

“O que eu mais gostei foi de recortar os EVAs”.

“Gostei do entrosamento entre meus colegas, eu e a matéria”.

Transcrição 2 – Respostas de dois alunos à questão 4.

“Eu prefiro aulas desse tipo porque foi divertido”.

“Com esse tipo de material, porque a aula fica mais divertida e ajuda a nos ensinar”.

Transcrição 3 – Resposta de um aluno à questão 6.

“Não, foi o primeiro ano”.

2.5 Considerações finais

Sabendo da grande necessidade de “inovação” das formas de trabalho com os alunos, na atualidade, essa intervenção pedagógica atrelada a materiais manipuláveis, fez com que os participantes da pesquisa ficassem mais próximos e atuantes do processo de aprendizagem, despertando nos mesmos o desejo e o entusiasmo de participarem das aulas. Sendo assim, evidencia-se, a partir da análise dos resultados, que a intervenção pedagógica através da utilização de materiais manipuláveis, fez com que os alunos apresentassem um processo de construção de conceitos e domínio de habilidades matemáticas.

A utilização desses materiais, que facilitam a compreensão do agrupamento de termos algébricos semelhantes (soma) é importante, haja vista a dificuldade que os alunos apresentam quando esses materiais não são utilizados.

Cabe salientar, que mesmo sendo atividades aplicadas e direcionadas para a realização individual, os estudantes interagiram, fazendo discussões em torno das atividades propostas e auxiliando uns aos outros, quando as dificuldades eram percebidas pelo grupo.

A utilização de uma metodologia voltada para a aplicação de um plano de trabalho em aula se demonstrou adequada pois considerando o referencial teórico e os dados coletados com instrumentos que se mostraram eficazes, se conseguiu apresentar um retrato muito próximo da realidade da sala de aula de Matemática.

Ainda, da análise das atividades e do acompanhamento no desenvolvimento da intervenção pedagógica pode-se identificar os processos cognitivos desencadeados na construção dos novos conceitos matemáticos apresentados e, também, no resgate dos conceitos anteriormente trabalhados. Tudo isso mostra, mais uma vez, o quanto a utilização de materiais concretos/ manipuláveis podem auxiliar na aprendizagem no que tange ao ensino e à aprendizagem da Álgebra no Ensino Fundamental.

Além disso, deixa-se aqui uma ideia para que outros colegas da área da Matemática possam utilizar em suas salas de aula, devendo despertar neles o entusiasmo em pesquisar e aprender novas formas de abordagens dos conteúdos matemáticos na educação básica ou até mesmo na superior e, com isso, que, com o tempo, a disciplina de Matemática deixe de ser encarada como difícil e que só pode ser trabalhada de forma tradicional, com exemplos e prática através de exercícios repetitivos.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Marli. O que é um estudo de caso qualitativo em Educação? Educação e Contemporaneidade – Revista FAEEBA, v. 22, n. 40, p. 95-104, julho/dezembro 2013.
- Ausubel, D.P. (1976). Psicología educativa: um punto de vista cognoscitivo. México, Editorial Trillas. Traducción al español de Roberto Helier D., de la primera edición de Educational psychology: a cognitive view.
- BEZERRA, Odenise Maria; MENDES, Iran Abreu. Investigação histórica nas aulas de matemática: avaliação de duas experiências / Odenise Maria Bezerra. – Natal, RN, 2008. 123f. Disponível em http://www.ppgecnm.ccet.ufrn.br/publicacoes/publicacao_60.pdf.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática. Brasília: MEC/SEF, 148p, 1998.
- DAMIANI, Magda Floriana; ROCHEFORT, Renato Siqueira; CASTRO, Rafael Fonseca de; DARIZ, Marion Rodrigues; PINHEIRO, Silvia Siqueira. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. Cadernos de Educação, FaE/PPGE/UFPel, Pelotas, p. 57-67, maio/agosto 2013.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Formação de professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio. *Pro-Posições*, Campinas, v. 4, n. 1, p. 35-41, 1993.
- MOREIRA, M. A. Subsídios teóricos para o professor pesquisador em Ensino de Ciências: a teoria da aprendizagem significativa. Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 70p, 2009.
- MIGUEL, Antônio; FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. Álgebra ou Geometria: para onde Pende o Pêndulo? *Pro-Posições*, Campinas, v. 3, n. 1, p. 39-54, 1992.
- TURRIONI, Ana Maria Silveira. O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 175p, 2004.

ANEXO 1

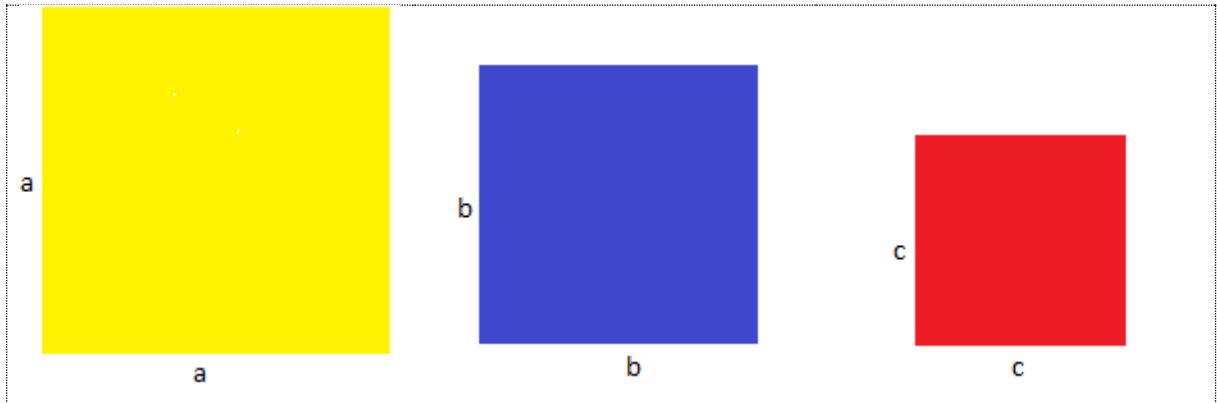


Figura 29 – Representação das formas geométricas quadradas confeccionadas

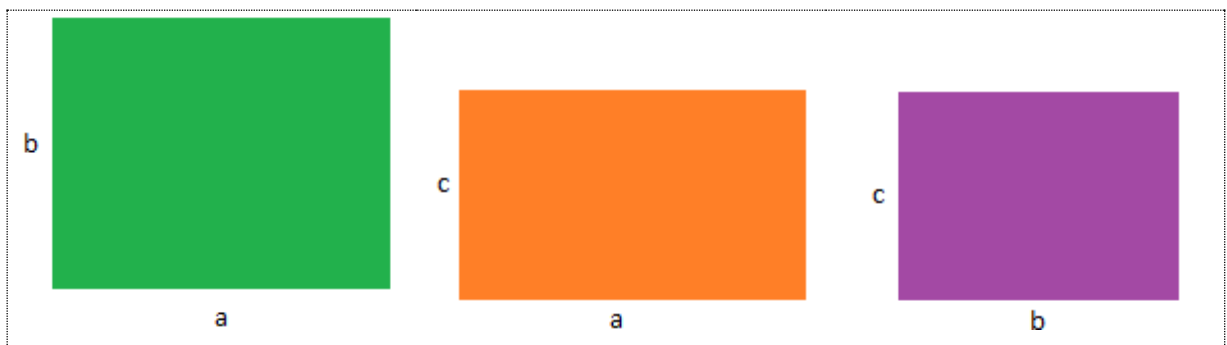



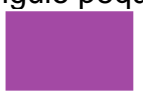


Figura 30 – Representação das formas geométricas retangulares confeccionadas

ANEXO 2

Quadro 1: Representação algébrica do perímetro e da área das formas geométricas confeccionadas

FIGURA GEOMÉTRICA	PERÍMETRO		ÁREA	
	Cálculo	Expressão	Cálculo	Expressão
Quadrado grande 				
Quadrado médio 				
Quadrado pequeno 				
Retângulo grande 				
Retângulo médio 				
Retângulo pequeno 				



E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa

Aluno: _____

Professor: **Maurício Mailan Lange**

Turma: _____

Disciplina: **Matemática**

Ano Letivo: **2016**

ANEXO 3

Quadro 2: Atividade para introduzir a soma algébrica



E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa

Aluno: _____

Professor: **Maurício Mailan Lange** Disciplina: **Matemática**

Turma: _____ Ano Letivo: **2016**

FIGURA GEOMÉTRICA	Desenho da figura (uma figura encostada na outra)	Área total (A) [soma das áreas]	Perímetro da figura formada
2 quadrados amarelos			
3 quadrados azuis			
2 retângulos verdes			
1 quadrado amarelo e 1 retângulo verde			
1 quadrado azul e 1 retângulo lilás			
1 retângulo verde e 1 retângulo laranja			
1 quadrado vermelho e 1 retângulo lilás			
1 quadrado vermelho e 1 retângulo laranja			

ANEXO 4

Quadro 3: Atividade para reforçar a ideia de soma algébrica

 E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa			
Aluno: _____			
Professor: Maurício Mailan Lange Disciplina: Matemática			
Turma: _____ Ano Letivo: 2016			
FIGURA GEOMÉTRICA	Desenho da figura (uma figura encostada na outra)	Área total (A) [soma das áreas]	Perímetro da figura formada
2 quadrados amarelos, 3 retângulos verdes e 1 quadrado azul			
3 quadrados azuis e 3 retângulos lilás			
2 quadrados amarelos, 3 retângulos laranjas e 1 quadrado vermelho			
4 retângulos laranjas e 2 quadrados vermelhos			
2 quadrados azuis, 4 retângulos lilases e 2 quadrados vermelhos			
3 retângulos verdes, 3 retângulos lilases, 1 retângulo laranja e 1 quadrado vermelho			

ANEXO 5

Quadro 4: Atividade para introduzir a subtração algébrica

					
E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa					
Aluno: _____		Professor: Maurício Mailan Lange		Disciplina: Matemática	
Turma: _____				Ano Letivo: 2016	
FIGURA GEOMÉTRICA INICIAL	Área total da figura geométrica inicial	RETIRE (da figura geométrica inicial)	Área retirada	REGISTRO (subtração algébrica [área inicial menos área retirada])	ÁREA RESTANTE
3 quadrados amarelos		1 quadrado amarelo			
3 quadrados azuis		2 quadrados azuis			
4 retângulos verdes		2 retângulos verdes			
2 quadrados amarelos, 3 retângulos verdes e 1 quadrado azul		1 retângulo verde e 1 quadrado azul			

ANEXO 6

Quadro 5: Avaliação das atividades de soma e subtração algébrica



E.M.E.F. Ministro Arthur de Souza Costa

Aluno: _____
Professor: **Maurício Mailan Lange**
Turma: _____

Disciplina: **Matemática**
Ano Letivo: **2016**

❖ Efetua, reduzindo ao máximo as seguintes expressões algébricas:

a) $6a + 3a - 7 =$

b) $4p - 5 - 6p =$

c) $5x^2 + 3x^2 - 4 =$

d) $f - 8 + f =$

e) $4m - 6m - 1 =$

f) $4a - 3 + 8 =$

g) $x^2 - 5x + 2x^2 =$

h) $4a - 2m - a =$

i) $y + 1 - 3y =$

j) $x + 3xy + x =$

k) $7a - 2a + 4b - 2b =$

l) $5y^2 - 5x - 8y^2 + 6x =$

m) $9x^2 + 4x - 3x^2 + 3x =$

n) $k + 7 + k - 10 - 1 =$

o) $t^3 - t^2 + 7t^2 + 10t^3 + 4 =$

ANEXO 7

AUTOAVALIAÇÃO SOBRE O TRABALHO “Álgebra com materiais manipuláveis”

1) O que você achou do trabalho com os materiais manipuláveis? Achas que te ajudou? Como? _____

2) Teve dificuldades? Se sim, em que momento(s)? Se não, por que achas que não teve dificuldades? _____

3) O que você mais gostou? _____

4) Você prefere aulas com esse tipo de materiais ou prefere aulas tradicionais? Por quê?

5) De zero a dez, qual nota você atribuiria para o que aprendeu? Justifique a nota dada.

6) Você já tinha utilizado materiais concretos em outras aulas de Matemática (não somente este ano)? Quando? Qual era o assunto? _____

7) Dê sua opinião sobre a condução das atividades pelo professor. _____

ANEXO 8

QUESTIONÁRIO PESSOAL

- 1) Qual seu nome? _____
- 2) Qual sua idade? _____
- 3) Qual o nome da localidade onde você mora? _____
- 4) Como você vem para a escola?
() Transporte escolar. () Venho a pé.
() Pai/mãe/responsável me traz. () Outra forma. Qual? _____
- 5) Quanto tempo você leva para vir da sua casa até a escola? _____
- 6) Que hora você sai diariamente de casa para vir para a escola? _____
- 7) Que hora você chega à sua casa de volta? _____
- 8) Qual a distância, média, da sua casa até a escola? _____
- 9) Com quem você mora? _____
- 10) Em que seus pais/responsáveis trabalham? _____
- 11) Qual a escolaridade de seus pais/responsáveis? _____
- 12) Você já foi reprovado em algum ano (série)? Se sim, em que ano (série)? _____

- 13) Você gosta de estudar? Por quê? _____

- 14) Você tem o hábito de estudar diariamente nos turnos que não está na escola? _____
 - a. Se sim, quanto tempo por dia, em média? _____
 - b. Quais disciplinas você mais se dedica a estudar em casa? Por quê? _____

 - c. Quais disciplinas você não costuma estudar em casa? Por quê? _____

- 15) Cite as duas disciplinas que você mais gosta? Por quê? _____

- 16) Cite as duas disciplinas que você menos gosta? Por quê? _____
